

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**DENSIDADE DE CRIAÇÃO NO DESEMPENHO E  
CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE FRANGOS DE  
CORTE ROSS 308**

**HIGOR JONATHAN DE OLIVEIRA SILVA**

Cassilândia - MS  
Setembro/2020

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**DENSIDADE DE CRIAÇÃO NO DESEMPENHO E  
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE FRANGOS DE  
CORTE ROSS 308**

**HIGOR JONATHAN DE OLIVEIRA SILVA**

**Orientadora: Profa. Dra. Andréia Fróes Galuci Oliveira de Souza**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Sustentabilidade na Agricultura, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Agronomia - Sustentabilidade na Agricultura.

Cassilândia - MS  
Setembro/2020

S58d Silva, Higor Jonathan de Oliveira  
Densidade de criação no desempenho e características de  
carcaça de frangos de corte Ross 308/ Higor Jonathan de Oliveira  
Silva. – Cassilândia, MS: UEMS, 2020.  
27p. ; 30cm

Dissertação (Mestrado) – Agronomia – Universidade  
Estadual de Mato Grosso do Sul, 2020.

Orientadora: Profa. Dra. Andréia Fróes Galuci Oliveira de  
Souza.

1. Rendimento 2. Tibiotarso 3. Fêmur 4. Índice de Seedor 5.  
Ganho de peso I. Souza, Andréia Fróes G. O. de II. Título

CDD 23.ed. – 636.5



Governo do Estado de Mato Grosso do Sul  
**Fundação Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul**  
PROPP - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação  
UEMS - Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - Sede Dourados  
UUCass - Unidade Universitária de Cassilândia  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia  
PGAC - Área de Concentração em Sustentabilidade na Agricultura



### CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: DENSIDADE DE CRIAÇÃO NO DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE FRANGOS DE CORTE ROSS 308**

**AUTOR(A): HIGOR JONATHAN DE OLIVEIRA SILVA**  
**ORIENTADOR(A): ANDRÉIA FRÓES GALUCI OLIVEIRA DE SOUZA**

Aprovado como parte das exigências para obtenção de MESTRE EM AGRONOMIA, Área de concentração: "Sustentabilidade na Agricultura", pela Comissão Examinadora

\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Andréia Fróes Galuci Oliveira de Souza  
Orientador(a)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Ana Carolina Alves Rochetti  
Participação via webconferência (UEMS)

\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Eliana Duarte Cardoso Binotti  
Participação via webconferência

\_\_\_\_\_  
Prof. Dra. Elis Regina de Moraes Garcia  
Participação via webconferência (UEMS)

Data da realização: 18 de setembro de 2020.

## **EPÍGRAFE**

**“Não crie limites para si mesmo.  
Você deve ir tão longe quanto sua mente permitir.  
O que você mais quer, pode ser conquistado.”**

Mary Kay Ash.

## **DEDICATÓRIA**

A minha mãe, por estar sempre me ajudando e me apoiando em todos os meus sonhos, estando ao meu lado nos melhores e piores momentos da minha vida, em todos os momentos me surpreendendo com palavras de motivação para que eu continue prosseguindo na minha jornada de vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pela força que tem me dado e por ter me sustentado nas horas difíceis da minha vida.

À minha orientadora Profa. Dra. Andréia Fróes Galuci Oliveira de Souza, pela orientação e aprendizado durante o nosso convívio.

Aos colegas que me auxiliaram durante o experimento, Ana Letícia, Dayane, Elyan, Gabriela, Isabela, Leticia, Maria Vitória, Vinícius e Vitória Alves pelo trabalho realizado e pelas horas de descontrações, que tornaram o trabalho menos cansativo.

A todos os meus professores de Pós-graduação pelos ensinamentos.

Ao professor Fábio Steiner por ter ajudado nas análises estatísticas.

Ao Programa Institucional de Bolsas aos Alunos de Pós-Graduação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (PIBAP/UEMS).

Aos componentes da minha banca por terem aceitado o convite de colaborar com a minha dissertação.

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	7
RESUMO .....	8
ABSTRACT .....	9
1. INTRODUÇÃO .....	10
2. MATERIAL E MÉTODOS .....	11
2.1. INSTALAÇÕES E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO .....	11
2.2. PARÂMETROS AVALIADOS .....	13
2.2.1. Desempenho produtivo .....	13
2.2.2. Características de carcaça .....	14
2.2.3. Desenvolvimento ósseo .....	15
2.2.4. Lucratividade e custos de produção .....	15
2.2.5. Delineamento experimental e análise estatística.....	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
4. CONCLUSÃO.....	25
REFERÊNCIAS .....	26



## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Composições percentual e química estimada das dietas experimentais dos frangos de corte nas fases inicial (1 a 21 dias), crescimento (22 a 35 dias) e final (36 a 42 dias de idade) ..... 13
- Tabela 2.** Desempenho cumulativo de peso vivo (PV), consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte Ross 308 criados em diferentes densidades de criação, nos períodos de 1 a 21 e 1 a 42 dias de idade.....16
- Tabela 3.** Médias de peso e de rendimento da carcaça, peito, dorso, coxa, sobrecoxa, asa, coxinha da asa, vísceras comestíveis e gordura abdominal de frangos de corte Ross 308 criados em diferentes densidades de criação, aos 42 dias de idade..... 19
- Tabela 4.** Produtividade, viabilidade criatória e índice de eficiência produtiva (IEP) de frangos de corte Ross 308 criados em diferentes densidades de criação ..... 20
- Tabela 5.** Médias e análise de variância para o efeito da densidade de criação (10, 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>) e idade sobre o comprimento dos ossos longos (tibiatarso e fêmur) de frangos de corte Ross 308 ..... 21
- Tabela 6.** Médias e análise de variância para o efeito da densidade de criação (10, 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>) e idade sobre a espessura dos ossos longos (tibiatarso e fêmur) de frangos de corte Ross 308 ..... 22
- Tabela 7.** Médias e análise de variância para o efeito da densidade de criação (10, 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>) e idade sobre o peso dos ossos longos (tibiatarso e fêmur) de frangos de corte Ross 308 ..... 23
- Tabela 8.** Médias e análise de variância para o efeito da densidade de criação (10, 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>) e idade sobre o índice de Seedor dos ossos longos (tibiatarso e fêmur) de frangos de corte Ross 308 ..... 24
- Tabela 9.** Estimativa da densidade de criação sobre a lucratividade e custos de produção (US\$) de frangos de corte Ross 308 aos 42 dias de idade, em barracão convencional de 2100 m<sup>2</sup> ..... 25

## **DENSIDADE DE CRIAÇÃO NO DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE FRANGOS DE CORTE ROSS 308**

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o efeito da densidade de criação sobre o desempenho produtivo, as características de carcaça, a produtividade, a lucratividade e desenvolvimento ósseo de frangos de corte Ross 308. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro densidades de criação (10, 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>) e quatro repetições, e as subparcelas as idades de coleta dos ossos. As variáveis analisadas foram: peso vivo aos 21 e 42 dias, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, nos períodos acumulados de 1 a 21 e 1 a 42 dias. Avaliaram-se os pesos e rendimentos de carcaça, cortes comerciais, vísceras comestíveis e da gordura abdominal, a produtividade, o índice de eficiência produtiva, a viabilidade e a lucratividade. Avaliaram-se também o comprimento, a espessura, o peso e o índice de Seedor dos ossos longos (tibiotarso e fêmur). Não houve efeito da densidade de criação sobre o desempenho produtivo nos períodos de 1 a 21 e 1 a 42 dias de idade das aves. O peso e o rendimento de carcaça e dos cortes de maior valor comercial não apresentaram diferenças para nenhum tratamento avaliado. A produtividade foi maior para as densidades de 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>. Não houve interação entre densidade de criação e idade para nenhum parâmetro ósseo avaliado. A espessura do tibiotarso foi menor na densidade de 12 aves m<sup>-2</sup>. O aumento da densidade de criação de 10 ou 12 aves m<sup>-2</sup>, para 14 aves m<sup>-2</sup> possibilita maior produtividade por m<sup>-2</sup>, sem comprometer o desempenho produtivo, as características de carcaça e o desenvolvimento ósseo dos animais. Além de ser a densidade de criação com a maior lucratividade, considerando o bem-estar dos frangos de corte da linhagem Ross 308.

**Palavras-chave:** Avicultura; fêmur; lucratividade; peso vivo; tibiotarso; viabilidade.

## **STOCKING DENSITY IN PERFORMANCE AND TRAITS OF ROSS 308 BROILER CHICKEN CARCASS**

**ABSTRACT:** This study aimed to evaluate the effect of stocking density on productive performance, carcass traits, productivity, profitability, and bone development of Ross 308 broiler chickens. A completely randomized design with four replications was used. Four stocking densities (10, 12, 14, and 16 birds m<sup>-2</sup>) were evaluated. The subplots were composed of the bone collection ages. The variables analyzed were live weight at 21 and 42 days, weight gain, feed consumption, and feed conversion in the accumulated periods from 1 to 21 and 1 to 42 days. Carcass weight and yield, commercial cuts, edible viscera and abdominal fat, productivity, production efficiency index, viability, and profitability were evaluated. The length, thickness, weight, and Seedor index of long bones (tibiotarsus and femur) were also evaluated. There was no effect of stocking density on productive performance in the periods from 1 to 21 and 1 to 42 days of the bird ages. Carcass weight and yield and cuts of higher commercial value did not differ for any treatment evaluated. The highest productivity was found for densities of 14 and 16 birds m<sup>-2</sup>. There was no interaction between stocking density and age for any bone parameter evaluated. The thickness of the tibiotarsus was lower in the density of 12 birds m<sup>-2</sup>. The increase in the stocking density from 10 or 12 birds m<sup>-2</sup> to 14 birds m<sup>-2</sup> allows greater productivity per m<sup>-2</sup>, without compromising the productive performance, the carcass traits, and the bone development of the birds. Besides being the most profitable stocking density, considering the welfare of Ross 308 broiler chickens.

**Keywords:** Femur; live weight; poultry farming; profitability; tibiotarsus; viability.

## 1. Introdução

A avicultura brasileira tem grande representatividade no mercado mundial e para acompanhar sua rápida ascensão, o setor avícola precisou reavaliar os critérios de manejo, nutrição e densidade de criação dos frangos de corte, a fim de maximizar a produtividade e otimizar os custos. Embora as linhagens atuais tenham exigências diferenciadas, com a revisão dos critérios de criação de frangos de corte, a redução na margem de lucro tornou-se um fator importante, levando a indústria a aumentar a taxa de lotação das aves por metro quadrado para atender à crescente demanda do setor e otimizar a lucratividade (GOPINGER et al., 2015).

A criação de frangos de corte em alta densidade tem sido utilizada com o intuito de aumentar a produtividade e a lucratividade do avicultor, sem aumentar a área de produção, além de melhorar a viabilidade econômica da criação. O aumento de aves  $m^{-2}$  propicia a produção de maior quantidade de carne (kg) por área útil (UZUM; TOPLU, 2013). Segundo Gholami et al. (2020) a densidade populacional é um aspecto de significativa importância, pois a subutilização da área, afetará o retorno dos investimentos das instalações.

Os criadores de frangos necessitam cada vez mais produzirem aves com desenvolvimento estável e com versatilidade para atender a grande variedade de produtos na linha de abate. Com base nessas necessidades foi desenvolvida a linhagem de frangos Ross 308, por serem frangos de corte robustos, de crescimento rápido, boa conversão alimentar e bom rendimento de carcaça (ROSS, 2018). Além disso, a linhagem Ross 308 tem grande potencial para a produção de carne, adequado desempenho zootécnico e excelente quantidade e qualidade de carne de peito (API et al., 2017).

Devido à busca pela produção de aves cada vez mais precoces, os programas de melhoramento genéticos estão voltados para alto ganho de peso e elevadas taxas de crescimento, ocasionando acúmulo de grandes cargas sobre ossos e juntas relativamente imaturas, causando, assim, má formação óssea e, conseqüentemente, problemas de pernas (PONSO et al., 2012).

A preocupação do cliente em relação ao bem-estar animal, no sistema de criação do produto a ser consumido, têm se tornado cada vez mais frequente, visto que o bem-estar de frangos de corte deve ser avaliado usando parâmetros baseados nos resultados encontrados em análises de indicadores, como a taxa de mortalidade e a de crescimento

dos animais (OIE, 2019). Outros parâmetros a serem considerados para avaliação do nível de bem-estar animal é medido através da avaliação de anormalidades nas pernas desses animais, sendo este, um dos mais sérios problemas encontrados em animais de crescimento rápido (GHOLAMI et al., 2020).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da densidade de criação sobre o desempenho produtivo, as características de carcaça, a produtividade, a lucratividade e o desenvolvimento ósseo de frangos de corte Ross 308.

## **2. Material e Métodos**

### **2.1. Instalações e Condução do Experimento**

O experimento foi conduzido no galpão experimental de frangos de corte do Setor de Zootecnia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul Unidade Universitária de Cassilândia (19°07'21" S, 51°43'15" W e altitude de 516 m), no período de 11 de fevereiro à 25 de março de 2020.

Os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) sob o protocolo n° 035/2019.

Foi utilizado um grupo genético de frangos de corte da linhagem Ross 308, oriundo de matrizes com 55 semanas de idade, o qual foi adquirido do Incubatório Comercial da empresa Pluma Avícola, localizado no município de Cassilândia (MS), totalizando 564 pintinhos de corte de um dia, sexados pela própria empresa, lote misto, sendo 282 fêmeas e 282 machos, com peso médio de 43 gramas e com um dia de idade. Os pintinhos foram vacinados no incubatório para as seguintes doenças: Gumboro, Marek, Bronquite Infecciosa e Bouba Aviária.

Os pintinhos foram alojados com um dia de idade, em boxes, em galpão convencional com telhas de fibrocimento, com 22 metros de comprimento por seis metros de largura e pé direito de 2,30 metros, com a presença de ventiladores e nebulizadores. Cada box tinha dimensão de 3,0 m<sup>2</sup>, porém com o desconto da área dos comedouros e bebedouros de 0,32 m<sup>2</sup>, ficaram disponíveis aos animais 2,68 m<sup>2</sup>. Foram distribuídos em quatro tratamentos que foram as densidades de criação: T<sub>1</sub>= 10 aves m<sup>-2</sup>; T<sub>2</sub>= 12 aves m<sup>-2</sup>; T<sub>3</sub>= 14 aves m<sup>-2</sup> e T<sub>4</sub>= 16 aves m<sup>-2</sup>. Cada box foi equipado com uma fonte de aquecimento

(campânulas) com lâmpadas de 150 W. Foi utilizada cama do tipo maravalha de primeiro uso sobre o piso com aproximadamente 0,08 m de altura.

Durante os 10 primeiros dias de vida dos pintinhos, os bebedouros utilizados foram do tipo copo de pressão infantil e comedouros tubulares infantis e que posteriormente, foram substituídos gradativamente por bebedouro automático do tipo pendular e comedouro tubular adulto, ambos ocupando área de 0,16 m<sup>2</sup> cada um, dentro do box.

O controle do aquecimento, bem como o manejo das cortinas foi realizado de acordo com a necessidade das aves. O programa de luz adotado foi o de 24 horas de iluminação durante todo o período experimental. A temperatura interna foi mensurada com auxílio de termômetro digital de máxima e mínima, mantido no centro do galpão e monitorado duas vezes ao dia, às 07h30 e às 16h00, durante todo o período experimental, sendo a média mínima e média máxima da temperatura nas fases 1 a 21 dias de: 25,0 °C e 33,1 °C; de 22 a 35 dias: 22,7 °C e 33,7 °C; e de 36 a 42 dias: 23,9 °C e 32,0 °C, respectivamente. A média de temperatura mínima e máxima no período total (1 a 42 dias) de criação das aves foi de: 24,1 °C e 33,3 °C, respectivamente.

As rações utilizadas no experimento foram todas isonutritivas à base de milho e farelo de soja, seguindo as recomendações de Rostagno et al. (2017). Utilizou-se o programa de três fases: ração inicial (1 a 21 dias), ração de crescimento (22 a 35 dias) e ração final (36 a 42 dias), cujas composições são apresentadas na Tabela 1. Durante todo o período experimental a ração e a água foram fornecidas *ad libitum* para as aves.

**Tabela 1.** Composições percentual e química estimada das dietas experimentais dos frangos de corte nas fases inicial (1 a 21 dias), crescimento (22 a 35 dias) e final (36 a 42 dias de idade)

Ingredientes (%)	Fase inicial (1 a 21 dias)	Fase de crescimento (22 a 35 dias)	Fase final (36 a 42 dias)
Milho moído	53,33	54,64	62,10
Farelo de soja	39,94	37,53	30,49
Óleo de soja	2,91	4,71	4,70
Fosfato bicálcico	1,61	1,10	0,90
Calcário calcítico	1,40	1,43	1,33
Sal comum	0,45	0,33	0,25
DL-Metionina	0,21	0,06	0,03
Suplemento mineral- vitamínico <sup>1</sup>	0,15	0,20	0,20
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Valores Nutricionais Calculados</b>			
Energia metabolizável (kcal/kg)	2950	3100	3200
Proteína bruta (%)	22,00	21,00	18,50
Cálcio (%)	1,00	0,90	0,80
Fósforo disponível (%)	0,45	0,35	0,30
Metionina + Cistina total (%)	0,90	0,72	0,60
Metionina (%)	0,53	0,38	0,32
Lisina (%)	1,24	1,00	0,85
Relação EM: PB	134,10	147,62	172,97

<sup>1</sup>Suplemento mineral-vitamínico (conteúdo por kg do produto)– Vitamina A – 3.000.000 UI; Vitamina E – 9.500 UI; Vitamina B<sub>1</sub> – 588 mg; Vitamina B<sub>2</sub> – 1.660 mg; Vitamina B<sub>6</sub> – 792 mg; Vitamina B<sub>12</sub> – 4.150 mcg; Vitamina K<sub>3</sub> – 520 mg; Vitamina D<sub>3</sub> – 800 UI; Pantotenato de cálcio – 3.230 mg; Niacina – 9.800 mg; Ácido fólico – 200 mg; Biotina – 20 mg; Zinco – 13 g; Ferro – 13 g; Manganês – 15 g; Cobre – 3.120 mg; Iodo – 254 mg; Cobalto – 48 mg; Selênio – 88 mg; Etoxiqum – 52 mg; B.H.A – 40 mg; Veículo Q.S.P. – 1.000 mg.

## 2.2. Parâmetros Avaliados

### 2.2.1. Desempenho produtivo

Os dados de desempenho produtivo foram obtidos e analisados nos períodos acumulados de 1 a 21 e 1 a 42 dias de idade. Para obtenção do peso corporal, todas as aves de cada repetição (box) foram pesadas no início do experimento (com um dia de idade) e aos 21 e 42 dias. O ganho de peso foi obtido pela diferença entre peso final e peso inicial do período avaliado. O consumo de ração foi calculado pela diferença entre o total de ração fornecida e as sobras de ração final de cada período, e 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 para a mortalidade segundo Sakomura e Rostagno (2016).

Os dados de produtividade foram expressos em quilogramas de peso vivo por m<sup>2</sup> e calculados utilizando-se a seguinte fórmula:  $PC = PT/A$ , onde PC é a produção de carne/área (kg m<sup>-2</sup>); PT é o peso total das aves em cada box (kg) com 42 dias de idade e A é a área dos boxes (m<sup>2</sup>).

A viabilidade criatória das aves foi determinada através do número de aves vivas dentro de cada tratamento, a qual foi dada na forma de porcentagem. Para isso foi utilizada a seguinte fórmula:  $VC = NF*100/NI$ , onde VC é a viabilidade criatória dos animais (%), NF é o número total de aves vivas em cada tratamento ao final do experimento e NI é o número de aves colocadas em cada tratamento no início do experimento.

O índice de eficiência produtiva (IEP) foi calculado utilizando a seguinte fórmula:  $IEP = ((PV*VC)/(CA*IA)*100)$ , onde o IEP é o índice de eficiência produtiva, PV é o peso vivo (Kg), VC é a viabilidade criatória (%), CA é a conversão alimentar dos animais no período de 1 a 42 dias de idade e IA é a idade ao abate (42 dias).

### **2.2.2. Características de carcaça**

Aos 42 dias de idade foram selecionadas duas aves por unidade experimental com  $\pm 5\%$  do peso médio vivo médio da repetição, sendo um macho e uma fêmea por unidade experimental, perfazendo um total de oito aves por tratamento, para avaliação dos pesos e rendimentos de carcaça, cortes comerciais, vísceras comestíveis e gordura abdominal. Após 8 horas de jejum alimentar, as aves foram insensibilizadas por eletronarcole (choque 220 V), seguido de sangria, escaldagem em água fervente, depena e evisceração da carcaça.

A determinação do rendimento de carcaça foi calculada em relação ao peso vivo antes do abate [ $\%RC = (\text{peso carcaça} * 100 / \text{peso vivo})$ ] em que se considerou o peso da carcaça eviscerada (sem cabeça, pés e pescoço) em relação ao peso vivo de abate. Os cortes de peito, dorso, coxa, sobrecoxa, asa, coxinha da asa e vísceras comestíveis (fígado, coração e moela) tiveram seus respectivos rendimentos determinados, em função do peso da carcaça [ $\%RP = (\text{peso da parte} * 100 / \text{peso carcaça})$ ], onde RP é rendimento da parte.

A gordura abdominal coletada foi constituída pelo tecido adiposo presente desde a moela até o conteúdo presente ao redor da cloaca e bolsa cloacal. Seu rendimento foi determinado em função do peso da carcaça.



### **2.2.3. Desenvolvimento ósseo**

Para avaliação do desenvolvimento ósseo foram sacrificadas aos sete, 14, 21, 28, 35 e 42 dias de idade, duas aves por repetição (um macho e uma fêmea), com peso médio do box ( $\pm 5\%$ ), para a coleta dos ossos longos (tibiotalarso e fêmur direitos). Após a coleta, os ossos foram congelados e, no momento da realização das análises foram descongelados e procedeu-se a remoção do tecido muscular aderido e, desta maneira, os tibiotalarsos e fêmures foram tomados para as avaliações ósseas.

Para mensuração do peso ósseo foi utilizada balança semi-analítica de precisão ( $\pm 0,01\text{g}$ ). Tanto o comprimento quanto a espessura óssea foram mensurados com o auxílio de paquímetro digital (0,1mm). O comprimento foi medido tomando-se a maior distância entre as epífises, e a espessura tomando-se o ponto central do osso, sendo que as mensurações foram feitas sempre nos mesmos pontos e pela mesma pessoa em todos os ossos. Usando o peso do osso e seu comprimento foi calculado o índice de Seedor (SEEDOR et al., 1991) utilizando a seguinte fórmula: peso do osso expresso em mg, dividido pelo comprimento do osso expresso em mm.

### **2.2.4. Lucratividade e custos de produção**

A análise econômica do estudo foi baseada em um aviário para criação de frangos de corte padrão, com 2100 m<sup>2</sup>, sendo os resultados simulados para as quatro densidades de criação (10, 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>) avaliadas, utilizando os resultados obtidos pelas aves nos diferentes tratamentos, aos 42 dias de idade. A análise foi realizada com base no custo dos pintinhos e da ração. O cálculo do custo do quilo de ração foi realizado com base nos preços das matérias-primas utilizadas e o preço do kg do frango vivo e do pintinho de um dia foram cotados no mês de setembro de 2020. O custo médio da ração calculado foi de US\$ 0,31/kg; o preço do frango vivo, de US\$ 0,79/kg; e o preço do pintinho de um dia, de US\$ 0,29 a unidade.

### **2.2.5. Delineamento experimental e análise estatística**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos, representados pelas densidades de criação 10, 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>, e as

subparcelas as idades de coletas dos ossos (fatorial densidade de criação e idade das aves), com quatro repetições cada, totalizando 16 unidades experimentais.

Os dados de desempenho, pesos e rendimentos de carcaça, cortes, vísceras comestíveis e produtividade foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

Os dados relacionados ao desenvolvimento ósseos obtidos foram previamente testados quanto à normalidade por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov. Quando não verificado este pressuposto, os dados foram transformados por meio da família de transformação de Box-Cox, dada pela equação:  $y^\lambda = (y^\lambda - 1)/\lambda$ . Posteriormente, para avaliar diferenças entre os tratamentos de densidade de criação dos frangos, realizou-se a análise de variância (ANOVA), e as médias foram comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

### 3. Resultados e Discussão

As características de desempenho (peso vivo, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) nos períodos acumulados de 1 a 21 e 1 a 42 dias, estão apresentadas na Tabela 2.

**Tabela 2.** Desempenho cumulativo de peso vivo (PV), consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte Ross 308 criados em diferentes densidades de criação, nos períodos de 1 a 21 e 1 a 42 dias de idade

Parâmetros	Densidades de Criação (aves m <sup>-2</sup> )				P	CV (%)
	10	12	14	16		
Período de 1 a 21 dias						
PV aos 21 dias (g)	941	865	951	939	0,6719	11,76
CR (g)	1225	1095	1211	1180	0,6035	12,40
GP (g)	897	822	908	895	0,6697	12,34
CA (g/g)	1,370	1,330	1,335	1,317	0,0640	1,92
Período de 1 a 42 dias						
PV aos 42 dias (g)	2822	2573	2660	2570	0,1347	5,93
CR (g)	4669	4288	4570	4367	0,3707	7,36
GP (g)	2779	2529	2617	2526	0,1337	6,03
CA (g/g)	1,679	1,696	1,747	1,728	0,3937	3,43

Efeito não significativo pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV: Coeficiente de variação.

No período de 1 a 21 dias o aumento da densidade de criação não influenciou o desempenho dos animais (Tabela 2). Discordando dos resultados de Oliveira et al. (2012) que avaliando os mesmos parâmetros encontraram melhores resultados para os animais criados na densidade de 10 aves m<sup>-2</sup> quando comparado a densidade de 16 aves m<sup>-2</sup> para este período avaliado.

Para o período total de criação de frangos de corte de 1 a 42 dias (Tabela 2) a densidade de criação não influenciou o desempenho dos animais para nenhum dos parâmetros avaliados (peso vivo, consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar). Discordando de grande parte dos autores (OLIVEIRA et al., 2012; UZUM; TOPLU, 2013; ASTANEH et al., 2018) que ao avaliarem desempenho produtivo em diferentes densidades de criação de frangos de corte, observaram menor ganho de peso, consumo de ração e ganho de peso à medida que se aumenta o número de aves m<sup>-2</sup>.

Os parâmetros avaliados de peso vivo, consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar, no período total de criação (1 a 42 dias de idade), tiveram valores médios entre as densidades de 2656 g, 4474 g, 2613 g e 1,713 g g<sup>-1</sup> respectivamente. Comparados aos resultados do manual de objetivos de desempenho para frangos Ross 308 (ROSS, 2017), para idade de 42 dias em lotes mistos de 2920 g, 4761 g, 2877 g e 1,631 g g<sup>-1</sup> respectivamente, considera-se que o trabalho teve bons resultados para desempenho, levando em consideração que foram criados em galpão convencional de frangos de corte, que, apesar de terem ventiladores e nebulizadores a temperatura máxima média foi elevada (33,3 °C), fazendo com que os animais tivessem menor desempenho comparado ao manual da linhagem.

O consumo de ração foi em média 287 g menor no período total de criação (1 a 42 dias de idade), quando comparados a Ross (2017) e, estes resultados estão associados ao fato de que, durante o experimento, a temperatura média mínima e máxima registrada foram de 24,1 e 33,3 °C, respectivamente, estando acima do considerado ideal para o conforto térmico das aves. Ross (2018) cita que a temperatura ideal deve ser de 20 °C a partir dos 27 dias de idade dos animais, portanto a temperatura acima da ideal pode ter provocado um estresse calórico nos animais, reduzindo o consumo de ração e, conseqüentemente, o peso dos animais, que alcançaram média de 2656 gramas entre as densidades avaliadas, aos 42 dias de idade. Estes dados estão de acordo com os obtidos por Bonamingo et al. (2011), que trabalharam com o grau de bem-estar relativos de frangos em diferentes densidades de lotação e, afirmaram que a diminuição da qualidade ambiental,

ocasionada pela falta de controle efetivo sobre condições ambientais causou redução do desempenho dos animais.

A ausência do efeito da densidade sobre a conversão alimentar nos períodos estudados, corrobora com os resultados de Henrique et al. (2017), que trabalharam com as mesmas densidades para frangos da linhagem Cobb 500. Entretanto, discordam de Astaneh et al. (2018) que, ao trabalharem com a linhagem Ross 308 utilizando as densidade de alojamento de 12 e 18 aves  $m^{-2}$ , verificaram piores resultados para consumo de ração e a conversão alimentar no período de 1 a 42 dias, com o aumento da quantidade de aves  $m^{-2}$ .

Os resultados de peso e rendimento de carcaça, peito, dorso, coxa, sobrecoxa, asa e coxinha da asa (Tabela 3) foram superiores ao recomendado pela linhagem (ROSS, 2017), para os principais cortes comerciais e não deferiram, entre as densidades de criação de frangos de corte Ross 308 estudadas. Segundo Ross (2017), o valor esperando para rendimento de carcaça, peito, coxa, sobrecoxa e asa são de 73,51%; 22,98%; 9,81%; 13,91% e 7,74% respectivamente, e os encontrados no presente trabalho foram, em média entre as densidades, de 74,12%; 31,27%; 13,95%; 17,76% e 5,07% respectivamente, para frangos de lote misto com peso vivo entre 2600 e 2800 gramas.

Marcu et al. (2014) encontraram resultados semelhantes para rendimento de carcaça da linhagem Ross 308 e obtiveram rendimento médio de 74,04%, próximo aos valores encontrados no presente trabalho, que foi de 74,12% de média entre as densidades de criação trabalhadas.

As densidades de criação trabalhadas não influenciaram no peso e no rendimento das vísceras comestíveis (fígado, coração e moela).

A densidade de criação interferiu na deposição de gordura abdominal (Tabela 3). As aves criadas na densidade de 16 aves  $m^{-2}$  tiveram piores resultados para gordura abdominal quando comparado as aves criadas na densidade de 12 aves  $m^{-2}$  e semelhantes aos das densidades de 10 e 14 aves  $m^{-2}$ .

Api et al (2017) trabalharam com a linhagem Ross 308 e obtiveram 2,56% de gordura abdominal, sendo valores maiores dos encontrados para esse parâmetro em todas as densidades de criação trabalhadas, que foram em média de 1,76%. Este dado demonstra alto aproveitamento de carcaça em todas as densidades trabalhadas, uma vez que a gordura abdominal presente na carcaça não é um fator desejado, já que não possui valor econômico.

**Tabela 3.** Médias de peso e de rendimento da carcaça, peito, dorso, coxa, sobrecoxa, asa, coxinha da asa, vísceras comestíveis e gordura abdominal de frangos de corte Ross 308 criados em diferentes densidades de criação, aos 42 dias de idade

Parâmetros	10 aves m <sup>-2</sup>	12 aves m <sup>-2</sup>	14 aves m <sup>-2</sup>	16 aves m <sup>-2</sup>	P	CV (%)
Peso (gramas)						
Carcaça	1970	1860	1964	1977	0,6805	7,99
Peito	611	572	632	622	0,7023	12,40
Dorso	400	380	379	353	0,5577	11,98
Coxa	283	257	273	271	0,4304	8,00
Sobrecoxa	344	336	342	357	0,7778	8,46
Asa	102	93	101	99	0,1933	5,75
Coxinha da asa	118	116	119	123	0,7849	7,94
Fígado	47	46	52	49	0,5380	11,69
Coração	11	10	11	10	0,4379	16,94
Moela	33	30	34	31	0,4084	10,14
Gordura abdominal	35ab	22b	36ab	45a	0,0214	25,46
Rendimento (%)						
Carcaça	73,73	73,63	73,80	75,30	0,4774	2,28
Peito	30,88	30,72	32,08	31,41	0,7134	5,77
Dorso	20,44	20,28	19,31	17,92	0,1640	8,37
Coxa	14,34	13,84	13,91	13,72	0,6686	5,27
Sobrecoxa	17,39	18,13	17,49	18,01	0,6904	5,90
Asa	5,17	5,01	5,12	4,99	0,6802	4,85
Coxinha da asa	6,00	6,27	6,09	6,24	0,8199	7,54
Fígado	2,37	2,48	2,65	2,47	0,5418	10,62
Coração	0,53	0,52	0,58	0,48	0,5737	18,51
Moela	1,68	1,63	1,71	1,56	0,5477	9,32
Gordura abdominal	1,77ab	1,15b	1,84ab	2,26a	0,0112	21,69

a-b Médias dentro de cada linha, para cada variável, seguidas de letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CV: Coeficiente de variação.

A produtividade dos frangos aos 42 dias de idade foi influenciada pelas diferentes densidades de criação (Tabela 4). O aumento do número de aves m<sup>-2</sup>, resultou em acréscimo na produção de kg m<sup>-2</sup>. Houve incremento de 10,62, 30,88 e 45,06%, respectivamente, na produtividade do lote, com o aumento da densidade de 10 para 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>. Estes resultados corroboram com os achados por Astaneh et al. (2018), que observaram maior produtividade por m<sup>2</sup> para aves criadas em alta densidade.

**Tabela 4.** Produtividade, viabilidade criatória e índice de eficiência produtiva (IEP) de frangos de corte Ross 308 criados em diferentes densidades de criação

Parâmetros	Densidades de Criação (aves m <sup>-2</sup> )				P	CV (%)
	10	12	14	16		
Produtividade (Kg m <sup>-2</sup> )	28,43b	31,45b	37,21a	41,24a	0,0001	5,63
Viabilidade criatória (%)	100,00	99,42	98,96	100,00	0,5611	1,20
IEP	400	360	359	355	0,0502	6,20

a-b médias dentro de cada linha, para cada variável, seguidas de letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CV: Coeficiente de variação.

É importante estar atento ao bem-estar animal, pois, segundo a União Brasileira de Avicultura (UBA), a produtividade não deve ultrapassar os 39 kg m<sup>-2</sup>, para que as aves tenham condições de expressar o seu comportamento normal (UBA, 2008), porém, os valores de produtividade obtidos na densidade de criação de 16 aves m<sup>-2</sup> (Tabela 4) foram de 41, 24 kg m<sup>-2</sup>, sendo superior ao recomendado pela UBA.

A viabilidade criatória não foi influenciada pelas densidades de criação avaliadas (Tabela 4). Com planejamento e manejo adequado dos animais é possível obter altos índices de viabilidade criatória com o aumento de 10 para 16 aves m<sup>-2</sup>, em galpão convencional de criação de frangos de corte. As práticas de manejo adequadas são uma das principais variáveis para obtenção de sucesso na produção e o acompanhamento atento e diário do comportamento dos animais é essencial para altos índices de viabilidade. Esses parâmetros são de fundamental importância para que a criação de frangos de corte tenha viabilidade financeira, uma vez que a margem de lucro por animal na atividade é pequena.

O índice de eficiência produtiva (IEP) não diferiu entre as densidades de criação trabalhadas (Tabela 4). O IEP é um parâmetro para avaliar o desempenho das aves, utilizado pela maioria das integradoras de frangos de corte para calcular a remuneração dos produtores e quanto maior o IEP maior será a remuneração recebida pelo integrado. Em todas as densidades de criação foram verificados resultados de IEP similares aos valores obtidos por empresas de avicultura com alto padrão de tecnificação. Bruno et al. (2012), trabalhando com a linhagem Ross 308, para avaliar desempenho de frangos de corte alimentados com rações contendo probióticos e diferentes níveis de nucleotídeos, encontraram 350,28 de IEP em média, valor menor do que os encontrados no presente trabalho, em todas as densidades de criação avaliadas.

Não houve interação (P>0,05) entre a densidade de criação e a idade das aves para nenhum parâmetro ósseo avaliado (Tabelas 5, 6, 7 e 8).

O comprimento, espessura e peso ósseos e o índice de Seedor aumentaram com o avanço da idade da ave, corroborando com os dados de Henrique et al. (2017), que avaliaram o efeito da densidade de criação no desenvolvimento ósseo de frangos da linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, obtendo aos 42 dias de idade dos animais os seguintes valores médios para comprimento do tibiotarso e fêmur, respectivamente, de 102,92 mm; 78,63 mm; para espessura de 8,39 mm; 9,16 mm; para peso de 15,57 mg; 13,74 mg e índice de Seedor dos ossos de 0,15 mg/mm; 0,17 mg/mm, sendo esses, valores inferiores aos encontrados neste trabalho. Estes resultados podem ter sido ocasionados pelo fato da linhagem Ross 308 ter apresentado maior desempenho produtivo dos animais durante todo o período de criação, quando comparada a linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, o que, conseqüentemente, acarretou em maiores medidas para os parâmetros ósseos avaliados, ou seja, o tecido ósseo acompanha o crescimento do tecido muscular nas aves.

**Tabela 5.** Médias e análise de variância para o efeito da densidade de criação (10, 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>) e idade sobre o comprimento dos ossos longos (tibiotarso e fêmur) de frangos de corte Ross 308

Tratamentos	Comprimento do Tibiotarso (mm)	Comprimento do Fêmur (mm)
<b>Densidade de Criação (aves m<sup>-2</sup>)</b>		
10	79,88	58,63
12	78,34	58,17
14	79,08	57,69
16	79,46	58,24
<b>Idade (dias)</b>		
7	43,03f	31,36f
14	58,83e	44,23e
21	74,60d	54,52d
28	87,31c	63,92c
35	99,42b	73,12b
42	111,94a	81,94a
CV (%)	3,48	3,74
<b>Fonte de Variação</b>	<b>Probabilidade &gt; Fc</b>	
Densidade	0,2230	0,4840
Idade	< 0,0000	<0,0000
Densidade x Idade	0,5900	0,2320

a-f: Médias dentro de cada coluna, para cada variável, seguida de letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CV: Coeficiente de variação.

O comprimento do tibiotarso e do fêmur de frangos de corte não apresentaram diferença entre as densidades de criação trabalhadas (Tabela 5). Esses resultados são

semelhantes aos de Oliveira et al. (2012) que trabalharam com as densidades de criação de 10 e 16 aves m<sup>-2</sup>, e concluíram que as duas densidades de criação avaliadas não influenciaram no comprimento dos ossos longos.

Não houve diferença entre as densidades de criação, para a espessura de fêmur, porém, para espessura do tibiotarso a diferença foi evidenciada (Tabela 6).

Os animais criados na densidade de criação de 12 aves m<sup>-2</sup> apresentaram menor espessura de tibiotarso quando comparados aos criados na de 10 aves m<sup>-2</sup> (Tabela 6), porém foi semelhante aos criados nas densidades de 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>.

**Tabela 6.** Médias e análise de variância para o efeito da densidade de criação (10, 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>) e idade sobre a espessura dos ossos longos (tibiotarso e fêmur) de frangos de corte Ross 308

Tratamentos	Espessura do Tibiotarso (mm)	Espessura do Fêmur (mm)
<b>Densidade de Criação (aves m<sup>-2</sup>)</b>		
10	6,72a	7,01
12	6,39b	6,76
14	6,50ab	6,81
16	6,59ab	6,87
<b>Idade (dias)</b>		
7	2,84f	2,97f
14	4,65e	4,92e
21	6,63d	6,82d
28	7,49c	7,87c
35	8,48b	8,79b
42	9,21a	9,79a
CV (%)	9,31	9,00
<b>Fonte de Variação</b>		<b>Probabilidade &gt; Fc</b>
Densidade	0,0450	0,2830
Idade	<0,0000	<0,0000
Densidade x Idade	0,5470	0,6450

a-f: Médias dentro de cada coluna, para cada variável, seguida de letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CV: Coeficiente de variação

Applegate e Lilburn (2002), trabalhando com o crescimento do fêmur e tibiotarso das linhagens comerciais de frangos de corte Arbor Acres e Ross, observaram que o fêmur teve o seu crescimento superior ao do tibiotarso até os 35 dias de idade dos animais completando seu estágio de maturação óssea primeiro. Já segundo Cristo et al. (2017), afirmaram que existe relação entre maiores áreas do corte transversal do tibiotarso às menores densidades de criação.



O peso e o índice de Seedor dos ossos longos não foram influenciados pelas densidades de criação ( $P>0,05$ ), mas a idade determinou diferenças (Tabelas 7 e 8). Com o passar dos dias o comprimento e o peso dos ossos longos aumentam, tornando-os mais densos, conforme observado para os valores de índice de Seedor. Henrique et al. (2017) avaliaram o desenvolvimento ósseo de frangos de corte da linhagem Cobb 500<sup>®</sup> criados nas densidades de 10, 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>, e concluíram que as quatro densidades de criação avaliadas não influenciaram o peso e o índice Seedor dos ossos estudados.

**Tabela 7.** Médias e análise de variância para o efeito da densidade de criação (10, 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>) e idade sobre o peso dos ossos longos (tibiatarso e fêmur) de frangos de corte Ross 308

Tratamentos	Peso do Tibiatarso (mg)	Peso do Fêmur (mg)
Densidade de Criação (aves m <sup>-2</sup> )		
10	10,12	7,36
12	9,75	7,05
14	9,77	7,06
16	10,15	7,22
Idade (dias)		
7	1,14f	0,81f
14	3,62e	2,61e
21	7,40d	5,29d
28	11,41c	8,07c
35	15,74b	11,19b
42	20,37a	15,08a
CV (%)	8,43	9,33
Fonte de Variação	Probabilidade > Fc	
Densidade	0,1550	0,3040
Idade	<0,0000	<0,0000
Densidade x Idade	0,8310	0,8800

a-f: Médias dentro de cada coluna, para cada variável, seguida de letras diferentes diferem ( $P<0,05$ ) pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CV: Coeficiente de variação.

Com base nos resultados apresentados para as características ósseas de aves da linhagem Ross 308 (Tabelas 5, 6, 7 e 8), evidenciou-se que o aumento da densidade de criação de 10 aves m<sup>-2</sup> para 16 aves m<sup>-2</sup> não refletiu em prejuízos às características ósseas. Segundo Mendes et al. (2012), faz-se necessário a definição de metodologias para medir incidência de problemas locomotores em frangos de corte, uma vez que a preocupação com o bem-estar animal tem se tornado estratégia comercial para a conquista de consumidores pela indústria de alimentos.

**Tabela 8.** Médias e análise de variância para o efeito da densidade de criação (10, 12, 14 e 16 aves m<sup>-2</sup>) e idade sobre o índice de Seedor dos ossos longos (tibiatarso e fêmur) de frangos de corte Ross 308

Tratamentos	Índice de Seedor do Tibiotarso (mg/mm)	Índice de Seedor do Fêmur (mg/mm)
Densidade de Criação (aves m <sup>-2</sup> )		
10	0,11	0,11
12	0,11	0,10
14	0,11	0,11
16	0,11	0,11
Idade (dias)		
7	0,03f	0,03f
14	0,06e	0,06e
21	0,10d	0,10d
28	0,13c	0,13c
35	0,16b	0,15b
42	0,18a	0,18a
CV (%)	9,89	10,01
Fonte de Variação	Probabilidade > Fc	
Densidade	0,6220	0,3560
Idade	< 0,0000	<0,0000
Densidade x Idade	0,7920	0,9940

a-f: Médias dentro de cada coluna, para cada variável, seguida de letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CV: Coeficiente de variação.

É possível observar, na Tabela 9, que o custo total aumentou à medida que a quantidade de aves m<sup>-2</sup> era maior, comparando as quatro densidades trabalhadas, pois, ao se aumentar a taxa de lotação de animais, proporcionalmente, se aumenta o número de animais alojados e a ração a ser adquirida. Uma vez que não houve diferença para conversão alimentar e consumo de ração (Tabela 2), no período de 1 a 42 dias, os custos variáveis aumentaram conforme aumentou-se a quantidade de carne m<sup>-2</sup>.

Quando comparadas as densidades de 10 e 16 aves m<sup>-2</sup>, que são respectivamente a menor e a maior densidade de criação trabalhada, observou-se que o lote de 16 aves m<sup>-2</sup> resultou em lucro de US\$ 2548,24, em relação ao lote de 10 aves m<sup>-2</sup>. A lucratividade varia com relação a cotação do dia, ao preço da ração e do kg do frango, sendo que a densidade de criação mais lucrativa pode alterar de acordo com os preços praticados na data do cálculo dos custos.

**Tabela 9.** Estimativa da densidade de criação sobre a lucratividade e custos de produção (US\$) de frangos de corte Ross 308 aos 42 dias de idade, em barracão convencional de 2100 m<sup>2</sup>

Fator	Valor unitário (US\$)	Densidade (aves m <sup>-2</sup> )			
		10	12	14	16
Aves alojadas	-	21000	25200	29400	33600
Aves abatidas	-	21000	25054	29094	33600
Produtividade Kg/m <sup>2</sup>	-	28,43	31,45	37,21	41,24
Produtividade total kg	-	59703,00	65661,94	77328,33	86604,00
Valor do frango (US\$/kg)	0,79	47332,11	52056,31	61305,35	68659,03
Custo de pintinhos (US\$)	0,29	6054,05	7264,86	8475,68	9686,49
Custo da ração (US\$)	0,31	29881,87	32709,67	40602,48	45028,12
Custo total (US\$)	-	35935,93	39974,54	49078,16	54714,61
Lucro (US\$)	-	11396,18	12081,77	12227,19	13944,42

US\$ 1,00 = R\$ 5,55

A preocupação do consumidor em relação ao bem-estar animal tem gerado cobranças às indústrias alimentícias em relação a informações sobre o modo no qual os animais têm sido criados. Com base nos valores de produtividade da União Brasileira de Avicultura (UBA), para que as aves tenham condições de expressar o seu comportamento normal (UBA, 2008), a densidade de 14 aves m<sup>-2</sup> foi a que apresentou maior lucratividade (Tabela 9), levando em consideração o bem-estar dos animais.

#### 4. Conclusão

O aumento da densidade de criação de 10 ou 12 aves m<sup>-2</sup>, para 14 aves m<sup>-2</sup> possibilita maior produtividade por m<sup>-2</sup>, sem comprometer o desempenho produtivo, as características de carcaça e o desenvolvimento ósseo dos animais. Além de ser a densidade de criação com a maior lucratividade, considerando o bem-estar dos frangos de corte da linhagem Ross 308.

## Referências

API, I.; TAKAHASHI, S. E.; MENDES, A. S.; PAIXÃO, S. J.; REFATI, R.; RESTELATTO, R. Effect of strains and sexing on performance and carcass yield of broilers. **Ciência Animal Brasileira**, v.18, p. 1-10, 2017.

APPLEGATE, T. J.; LILBURN, M. S. Growth of the femur and tibia of a commercial broiler line. **Poultry Science**, v.81, n. 9, p. 1289-1294, 2002.

ASTANEH, I, Y; CHAMANI, M.; MOUSAVI, S. N.; SADEGHI, A. A.; AFSHAR, M. A. Effects of stocking density on performance and immunity in Ross 308 broiler chickens. **Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi**, v.24, n. 4, p. 483-489, 2018.

BONAMINGO, A.; SILVA, C. B. S.; MOLENTO, C. F. M. Grau de bem-estar relativo de frangos em diferentes densidades de lotação. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 63, n. 6, p. 1421-1428, 2011.

BRUNO, J. B. C.; ALBUQUERQUE, R.; RASPANTINI, L. E.; KOBASHIGAWA, E.; NETO, M. A. T.; ARAÚJO, L. F.; RODRIGUEIRO, R. J. B. Avaliação do desempenho de frangos de corte alimentados com rações contendo probióticos e diferentes níveis de nucleotídeos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 49, n. 1, p. 5-11, 2012.

CRISTO, A. B.; SCHIMIDT, J. M.; PERINI, R.; MORA, M.; MARQUES, P. F.S.; SANTOS, A. L.; FERNANDES, J. I. M. Efeito da densidade de alojamento sobre a incidência de pododermatites e características ósseas de frangos de corte criados em aviários Dark House. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n. 1, p. 161-173, 2017.

GHOLAMI, M.; CHAMANI, M.; SEIDAVI, A.; SADEGHI, A. A.; AMINAFSCHAR, M. Effects of stocking density and environmental conditions on performance, immunity,carcase characteristics, blood constitutes, and economical parameters of cobb 500 strain broiler chickens. **Italian Journal of Animal Science**, v.19, n. 1, p. 524-535, 2020.

GOPINGER, E.; AVILA, V. S.; PERONDI, D.; CATALAN, A. A. S.; KRABBE, E. L.; ROLL, V. F. B. Performance, carcass characteristics and litter moisture in broilers housed at two densities. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 37, n. 1, p. 35-39, 2015.

HENRIQUE, C. S.; OLIVEIRA, A. F. G.; FERREIRA, T. S.; SILVA, E. S.;MELLO, B. F. F. R.; ANDRADE, A. F.; MARTINS, V. S. F.; PAULA, F. O.; GARCIA, E. R. M.; BRUNO, L. D. G. Effect of stocking density on performance, carcass yield, productivity, and boné development in broiler chickens Cobb500®. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 4, p. 2705-2718, 2017. Supl. 1.

MARCU, A.; STEF, L.; DUMITRESCU, G.; CIOCHINĂ, L. P.; DRONCA, D.; PET, I.; BAUL, S.; MARCU, A. Influence of Nutrition, Sex and Slaughter Age on the Carcass Characteristic at Broiler Chicken Ross-308. **Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies**, v. 47, n. 2, p. 271-278, 2014.

MENDES, A.S.; PAIXÃO, S.J.A; MAROSTEGA, J.B; RESTELATTO, R.C; OLIVEIRA, P.A.V.; POSSENTI, J.C. Mensuração de problemas locomotores e de lesões no coxim plantar em frangos de corte. **Archivos de Zootecnia**, v. 61, n. 234, p. 217- 228, 2012.

OLIVEIRA, A. F. G.; BRUNO, L. D. G.; GARCIA, E. R. M.; LEITE, M. C. P.; TON, A. P. S.; LORENÇON, L. Efeito da densidade de criação e do grupo genético sobre o desempenho e o desenvolvimento ósseo de frangos de corte. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 11, n. 1, p. 49 – 64, 2012.

OIE. **Código sanitário dos animais terrestres**. 2019. Disponível em: <https://www.oie.int/es/normas/codigo-terrestre/acceso-en-linea/> . Acesso em 17 de julho de 2020.

PONSO, R.; FARIA, D.; ALBUQUERQUE, R.; PAZ, I.; ARTONI, S.; SANTOS, A. L.; SAVIANI, G.; ARAÚJO, C. M. Avaliação do desenvolvimento da discondroplasia tibial em frangos de corte submetidos à dieta com 25 hidroxicolecalciferol. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 49, n. 2, p. 153-161, 2012.

ROSS. **ROSS 308 AP (AP95) Objetivos de Desempenho**. 2017. Disponível em: [http://pt.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Portuguese/Ross308AP-PS-PO-PT-2017.pdf](http://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/Ross308AP-PS-PO-PT-2017.pdf). Acesso em: 18 de maio de 2020.

ROSS. **Manual de Manejo**. 2018. Disponível em: <http://pt.aviagen.com/tech-center/download/1271/RossPSHandBook2018-PT.pdf>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; HANNAS, M. I.; DONZELE, J. L.; SAKOMURA, N. K.; PERAZZO, F. G.; SARAIVA, A.; TEIXEIRA, M. L.; RODRIGUES, P. B.; OLIVEIRA, R. F.; BARRETO, S. L. T.; BRITO, C. O. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 4. ed. Viçosa: UFV, Departamento de Zootecnia, 2017. 488 p.

SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H.; S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. UNESP Campus de Jaboticabal: Funep, 2016. 262 p.

SEEDOR, J. G., QUARTUCCIO, H. A., THOMPSON, D. D. The biophosphonate alendronate (MK-217) inhibit bone loss due to ovariectomy in rats. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 6, p. 339-346, 1991.

UBA (União Brasileira de Avicultura). **Protocolo de Bem-Estar para Frangos e Perus**, 2008. Recuperado de: UBA (União Brasileira de Avicultura). Protocolo de Bem-Estar para Frangos e Perus, 2008. Recuperado de: [https://avisite.com.br/legislacao/anexos/protocolo\\_de\\_bem\\_estar\\_para\\_frangos\\_e\\_perus.pdf](https://avisite.com.br/legislacao/anexos/protocolo_de_bem_estar_para_frangos_e_perus.pdf).

UZUM, M.H; TOPLU, H. D. O. Effects of stocking density and feed restriction on performance, carcass, meat quality characteristics and some stress parameters in broilers under heat stress. **Revue de Médecine Vétérinaire**, v.164, n.12, p. 546-554, 2013.