

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTES CRIADOS
EM DIFERENTES DENSIDADES DE CRIAÇÕES NA FASE
INICIAL (1-21 DIAS)**

Acadêmico: Thales Silva Ferreira

Cassilândia-MS

Junho de 2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA

CURSO DE AGRONOMIA

**DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTES CRIADOS
EM DIFERENTES DENSIDADES DE CRIAÇÕES NA FASE
INICIAL (1-21 DIAS)**

Acadêmico: Thales Silva Ferreira

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

“Trabalho apresentado como parte das exigências do Curso de Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo”.

Cassilândia- MS

Junho de 2017



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CASSILÂNDIA
CURSO DE AGRONOMIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

“Desempenho de hanger de cortes criados em diferentes densidades de criação na fase inicial (1-21 dias).”

ACADÊMICO (A): **Thales Silva Ferreira**

ORIENTADOR (A): **Profa. Dra. Andréia Fróes Galuci Oliveira de Souza**

APROVADO pela comissão examinadora em dezenove de junho de 2017.


Prof. Dr. Gustavo Luís Mamoré Martins


Profa. Dra. Ana Carolina Alves Rochetti


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

EPÍGRAFE

"Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível."

(Charles Chaplin)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeramente a Deus pela conquista concedida a mim, aos meus preciosos pais Adelino Ferreira de Freitas e Cleuza Silva de Souza e meu irmão Sander Silva Ferreira os quais sempre me apoiaram nesta luta e vitória agora conquistada, aos meus amigos de faculdade Fernando Oliveira (cirilo), Aurelio Queiroz (saruhê), João Pedro (catiça), Alef Rodrigues (ti gafanha), Natan fernando (tatu), Michel Goulart (bitoneira), João Paulo (quilombo) por sempre me apoiarem e estarem ao meu lado nesta caminhada.

AGRADECIMENTOS

A esta Universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes. Meus agradecimentos aos amigos Bruno Reis, Aurélio Queiroz, Camila, Fernando Oliveira, João Abaker, Altair Oviedo, Natan Fernando e João Paulo, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida. À professora Dra. Andréia Fróes Galuci Oliveira de Souza pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão deste TCC.

SUMÁRIO

	PÁGINA
RESUMO.....	vii
PALAVRAS-CHAVE.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KEY-WORDS.....	viii
INTRODUÇÃO.....	1
MATERIAL E MÉTODOS	2
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	5
CONCLUSÕES.....	7
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	7

RESUMO: O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o desempenho de frangos de corte criados em diferentes densidades de criações na fase inicial (1- 21 dias), sendo utilizada a linhagem Cobb 500 para a avaliação. Foram utilizados 784 pintinhos, lote misto, desses, 392 eram machos e 392 eram fêmeas, os quais foram adquiridos com um dia de idade e alojados em quatro densidades criação 10, 12, 14 e 16 aves/m². O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais (boxes). As aves foram alimentadas durante o período experimental com ração formulada para atender as exigências nutricionais na fase inicial de 1 à 21 dias. Para a análise de desempenho foram avaliados peso vivo aos 21 dias, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar no período de 1 à 21 dias. Nas variáveis analisadas observou-se que à medida que se aumenta a densidade de criação das aves têm-se piores resultados para peso vivo, ganho de peso e consumo de ração. Porém, não houve diferença ($P>0,05$) para a conversão alimentar das aves. À medida que se aumenta a densidade de criação dos frangos, diminui o peso vivo aos 21 dias e ganho de peso. Porém, não afeta a conversão alimentar, permitindo concluir que na fase inicial de 1 à 21 dias pode-se utilizar 16 aves/m².

Palavras-Chave: Cobb 500, densidade, desempenho, linhagem

ABSTRACT: The work was carried out with the objective of evaluating the performance of broiler chickens reared at different initial densities (1-21 days), using the Cobb 500 strain for evaluation. A total of 784 chicks were used, of which 392 were male and 392 were female, which were purchased one day old and housed in four stocking densities 10, 12, 14 and 16 poultry / m². The experimental design was completely randomized, with four treatments and four replicates, totaling 16 experimental units (boxes). The birds were fed during the experimental period with ration formulated to meet nutritional requirements in the initial phase from 1 to 21 days. For the performance analysis, we evaluated live weight at 21 days, weight gain, feed intake and feed conversion in the period from 1 to 21 days. In the analyzed variables, it was observed that as the density of bird breeding is increased, worse results are obtained for live weight, weight gain and feed consumption. However, there was no difference ($P > 0.05$) for the feed conversion of the poultry. As broiler breeding density increases, live weight at 21 days and weight gain decrease. However, it does not affect the feed conversion, allowing to conclude that in the initial phase of 1 to 21 days can be used 16 poultry / m².

Key-words: Cobb 500, density, performance, lineage.

INTRODUÇÃO

A avicultura destaca-se no cenário brasileiro pelo fato do país estar a mais de dez anos como maior exportador de carne de frangos e em 2015 ultrapassou o mercado chinês e passou a ser o segundo maior produtor mundial, com produção de 13,080 milhões de toneladas, atrás apenas da produção dos Estados Unidos com 17,752 milhões de toneladas (AVISITE, 2015).

O setor avícola vem crescendo consideravelmente nas últimas décadas. No Brasil é uma das atividades que mais se desenvolvem, tanto na produção maçal de frangos para abate quanto para a produção de ovos, possibilitando as indústrias avícolas um alto potencial para prover aos consumidores fontes proteicas a custo baixo (HELLMEISTER FILHO, 2002).

Com a introdução de novas linhagens com alto rendimento no Brasil, o setor produtivo vem reavaliando alguns critérios na criação de frangos de corte como manejo, exigências nutricionais e densidade de criação desses animais, com o intuito de aumentar a produtividade e minimizar custos (MOREIRA et al., 2004).

De acordo com Mortari et al. (2002) estudos na área da genética e nutrição vem promovendo uma rápida evolução no potencial produtivo de genótipos de frangos de corte e a adequação dos níveis nutricionais ao rápido desenvolvimento das aves, que resulta na melhoria de conversão alimentar, ganho de peso e melhor rendimento de carcaça.

Devido à constante pressão no aumento da produção e de redução nos custos na criação de frangos de corte, tem levado empresas e criadores a elevarem a taxa na densidade de criação de animal/m², como forma de reduzir gastos de instalações e mão-de-obra, porém, na maioria das vezes esses aumentos são feitos sem adequação necessária de nutrição, equipamentos e manejo ambiental das aves (LANA et al., 2001).

Existe grande dificuldade em investimentos no setor avícola, devido o grande capital necessário para as instalações das aves. O que torna cada vez mais comum a melhor utilização dos galpões já existente, através do adensamento dos animais diminuindo custos com construção e aumentando a produção de quilos de carne por m² (GOLDFLUS et al., 1997).

Na criação intensiva de frangos de corte, as aves necessitam de espaço adequado para que possam expressar o máximo do seu potencial genético usando

de forma mais eficiente o alimento ingerido, acarretando assim, maior desempenho zootécnico (OLIVEIRA et al., 2008).

Segundo Moreira et al. (2004) o aumento da densidade de criação interfere significativamente no ganho de peso e conversão alimentar de frangos de corte na fase inicial (1-21 dias), resultados observados mostram que para linhagem Cobb 500, com o aumento da densidade houve diferenças no consumo de ração entre machos e fêmeas, apesar das fêmeas apresentarem melhor conversão alimentar, os machos apresentaram maior ganho de peso e maior consumo de ração.

De acordo com Oliveira et al. (2012), menores densidades de criação proporcionam melhor desempenho dos animais na fase inicial (1-21 dias), devido a formação de um microclima favorável com temperatura mais uniforme, mais espaço e conforto para o desenvolvimento das aves.

De acordo Goldflus et al. (1997) frangos de corte criados em densidades maiores que as recomendadas em regiões frias ou em galpões climatizados, onde é possível ter temperatura menor, não vão ter mudanças significativas na qualidade e rendimento de carcaça eviscerada.

Baixas temperaturas possibilitam maior densidade de aves/m², pois há troca térmica entre os animais que asseguram conforto térmico maior que em densidades menores, isso para a fase inicial de desenvolvimento (MORTARI et al., 2002).

Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o desempenho de frangos de corte Cobb 500[®], criados em diferentes densidades de criação na fase inicial (1- 21 dias).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no aviário do Setor de Zootecnia, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia, latitude de 19°07'21" S, longitude de 51°43'15" e altitude de 516 m (Estação automática CASSILANDIA-A742), no período de 11 de agosto à 22 de setembro de 2015.

Foi utilizado um grupo genético de frangos de corte da linhagem Cobb 500[®], oriundos de matrizes com 60 semanas de idade os quais foram adquiridos da empresa Pluma no Incubatório comercial em Cassilândia (MS) totalizando 784 pintinhos sendo 392 machos e 392 fêmeas de um dia de idade, sendo lote misto

com peso médio inicial de $46,86 \pm 0,37$ gramas, alojados em quatro densidades de criação: 10, 12, 14 e 16 aves/m².

Os pintinhos receberam as seguintes vacinas no incubatório: Gumboro, Marek, Bronquite Infecciosa e Bouba Aviária. As aves foram alojadas em um galpão convencional sem climatização, com telha de fibrocimento, com 22,0 m de comprimento por 6,0 m de largura e pé direito de 2,3 m. Todos os boxes tinham dimensão de 3,0 m² e cada um foi equipado com uma campânula elétrica com lâmpadas de 110 v de 150 W, um bebedouro infantil tipo copo de pressão e um adulto (bebedouro automático do tipo pendular) bem como um comedouro tubular infantil e outro adulto. Foi utilizada cama do tipo maravalha sobre o piso com 0,08 m de altura a qual tem boa disponibilidade na região e sem custo, adquiridas nas madeireiras de Cassilândia (MS).

Durante os 10 primeiros dias de vida dos pintinhos, os bebedouros utilizados foram do tipo copo de pressão infantil e comedouros tubular infantil e posteriormente foram substituídos, gradativamente, por bebedouros automático do tipo pendular e comedouros tubulares adulto. Foi colocado em cada box um círculo de proteção de folhas de Eucatex na altura de 0,6 m para proteger os pintinhos nos primeiros dias de vida, mantendo-os próximos da fonte de calor, comedouros e bebedouros, evitando também correntes de ar, os círculos eram abertos à medida que os pintinhos iam crescendo e precisando de mais espaço e no décimo primeiro dia foram retirados para maior conforto das aves.

O galpão não possuía ventiladores e nebulizadores, porém, dos dois lados do galpão tinham árvores para auxiliar no sombreamento e ventilação natural. Nos dias mais quentes eram feitas pulverizações com bomba costal de 5 litros, com água para refrescar os animais.

Foi adotado um programa contínuo de luz durante os 21 dias de idade das aves. A temperatura interna foi registrada com auxílio de termômetro digital de máxima e mínima, mantido no centro do galpão e monitorado duas vezes ao dia, às 07h30min e às 16h00min, durante todo o período experimental sendo a média mínima e máxima da temperatura de 19,8 e 35,1°C, respectivamente.

Foi utilizada ração inicial (1 a 21 dias), à base de milho e farelo de soja, sendo adaptada das tabelas de exigências nutricionais de frangos de corte de Rostagno (2011) e sua composição está mostrada 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 calculada da dieta experimental dos frangos de corte na fase inicial (1-21 dias)

Ingredientes, %	Fase inicial (1-21 dias)
Milho moído	53,33
Farelo de soja	39,94
Óleo degomado	2,91
Fosfato bicálcico	1,61
Calcário	1,40
Sal comum	0,45
Suplemento mineral vitamínico ¹	0,15
DL-Metionina	0,21
Total	100,00
Valores calculados	
Energia metabolizável (EM)(kcal/kg)	2.950
Proteína bruta (PB) (%)	22,00
Cálcio (%)	1,00
Fósforo disponível (%)	0,45
Metionina + Cistina total (%)	0,90
Metionina (%)	0,53
Lisina (%)	1,24
Relação EM:PB	134,10

¹Suplemento mineral-vitamínico (conteúdo por kg do produto)– fase inicial: Vitamina A – 80 mg; Vitamina D – 40 mg; Vitamina E – 600 mg; Vitamina K3 – 70 mg; Vitamina B1 – 20 mg; Vitamina B2 – 80 mg; Vitamina B6 – 40 mg; Vitamina B12 – 300 µg; Ácido pantotênico – 300 mg; Biotina – 2 mg; Niacina – 600 mg; Ácido Fólico – 10 mg; Cloreto de colina – 16 g; Antioxidante – 250 mg; Nicarmix – 20 g; Lincimix – 2 g; Sulfato de zinco – 3.8 g; Sulfato de cobre – 800 mg; Sulfato de ferro – 4 g; Sulfato de magnésio – 4.8 g; Selenito de cálcio – 9 mg; Iodeto de potássio – 20 mg. Fases de crescimento e terminação: Vitamina A – 64 mg; Vitamina D – 32 mg; Vitamina E – 480 mg; Vitamina K3 – 56 mg; Vitamina B1 – 16 mg; Vitamina B2 – 64 mg; Vitamina B6 – 32 mg; Vitamina B12 – 240 µg; Ácido pantotênico – 240 mg; Biotina – 1.6 mg; Niacina – 480 mg; Ácido fólico – 8 mg; Cloreto de colina – 8 g; Antioxidante – 250 mg; Coxistac – 10 g; Lincimix – 2 g; Cloreto de sódio – 60 g; Sulfato de zinco – 3.8 g; Sulfato de cobre – 800 mg; Sulfato de ferro – 4 g; Sulfato de magnésio – 4.8 g; Selenito de cálcio – 9 mg; Iodeto de potássio – 20 mg.

A ração pesada para o controle de desempenho dos animais foi armazenada em baldes de 65 litros com tampa e identificadas com seu respectivo tratamento, os baldes ficavam dispostos em frente ao box.

Para avaliação do desempenho zootécnico (consumo de ração, peso médio, ganho de peso e conversão alimentar) as rações e as aves foram pesadas no início do experimento (1 dia), aos 7, 14 e 21 dias. No primeiro dia os pintinhos foram pesados em uma balança de maior precisão 6,0 kg e após, foi utilizada uma balança digital com especificação de 100 kg até o 21º dia.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos que foram as densidades de criação (10, 12, 14 e 16 aves/m²), com quatro repetições cada um, totalizando 16 unidades experimentais.

Os dados de desempenho obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do Programa Computacional Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estão apresentados na Tabela 2, os dados de peso vivo aos 21 dias, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, nas quatro densidades de criação que as aves foram criadas (10, 12, 14 e 16 aves/m²), na fase inicial de 1 à 21 dias de idade das aves.

TABELA 2. Médias de peso vivo (PV) aos 21 dias, ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA) de frangos de corte criados em diferentes densidades de criação, no período de 1 a 21 dias de idade

Características	10 aves/m ²	12 aves/m ²	14 aves/m ²	16 aves/m ²	*CV (%)
PV aos 21 dias (g)	968±12a	955±12a	950±12ab	900±12b	2,58
GP (g)	921±12a	907±12a	904±12ab	854±12b	2,73
CR (g)	1594±47a	1385±47b	1511±47ab	1340±47b	6,39
CA	1,73±0,06	1,53±0,06	1,67±0,06	1,57±0,06	7,49

a-b: médias dentro de cada linha, para cada variável, seguidas de letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey. *Coeficiente de variação.

Observa-se na Tabela 2 que quando a densidade de criação aumenta, gradativamente ocorre queda no peso vivo e conseqüentemente no ganho de peso das aves, o que nos leva a crer que para aves criadas nesse sistema de galpão convencional sem climatização, há a ocorrência de um micro clima desfavorável ao

seu desenvolvimento em densidades de criação mais elevada, ou seja, quando mais aves são criadas em um mesmo espaço. Concordando com os dados encontrados por Oliveira et al. (2012), que trabalharam com três linhagens (Ross 308, Hybro PG e Isa Label JA57) com duas densidades de criação (10 e 16 aves/m²) e notaram que com o aumento da densidade houve piora no desempenho dos animais. O que também foi relatado por Mortari et al. (2002), que ao trabalharem com as densidades de criação de 10, 12, 14 e 16 aves/m² avaliando ganho de peso de frangos de corte, observaram redução linear no ganho de peso dos animais a medida em que se aumenta a densidade de criação.

Observa-se na Tabela 2 que as aves criadas nas maiores densidade de criação (14 e 16 aves/m²) consumiram menos ração (P<0,05) que as aves criadas nas densidades de 10 e 12 aves/m². Onde se deve ao alto índice populacional por m², pois, as aves tiveram menos acesso aos comedouros e bebedouros, refletindo assim em menor consumo de ração. Tais resultados também foram observado por Lana et al. (2001) que trabalharam com dois programas de alimentação, com diferentes tipos de ração e diferentes densidades populacionais (10, 12 e 16 aves/m²), concluíram que os animais alojados na menor densidade tiveram maior consumo de ração, independente do programa de alimentação. O mesmo ocorreu com dados de Goldflus (1994) que avaliou os efeitos da criação de frangos de corte em densidades crescentes (10, 14, 18 e 22 aves/m²), na época fria do ano e observou menor consumo de ração pelas aves gradativamente na medida em que se aumentou a densidade populacional.

Não houve efeito da densidade sobre a conversão alimentar (P>0,05), para nenhuma das densidades de criação avaliadas, o que nos leva a dizer que tanto para a densidade de criação de menor lotação quanto a de maior lotação as aves precisaram consumir a mesma quantidade de ração para converter em um quilograma de peso vivo. Mortari et al. (2002) também não observaram diferenças na conversão alimentar das aves criadas em diferentes densidades populacionais 10, 12, 14 e 16 aves/m². Já Lana et al. (2001) ao trabalharem com diferentes densidades de criação (10, 12 e 16 aves/m²) e tipos de ração observaram diferenças significativas na conversão alimentar das aves na fase inicial para as densidades, constatando melhores valores para as densidades de criação maiores. Oliveira et al. (2000) também encontraram diferenças na conversão alimentar ao trabalharem com isolamento térmico de telhado para frangos criados em diferentes densidades de

criação (10, 16 e 22 aves/m²), constataram que a conversão alimentar foi melhor nas maiores densidades de 16 e 22 aves/m².

CONCLUSÃO

À medida que se aumenta a densidade de criação dos frangos, diminui o peso vivo aos 21 dias e ganho de peso. Porém, não afeta a conversão alimentar, permitindo concluir que na fase inicial de 1 à 21 dias pode-se utilizar 16 aves/m².

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVISITE. Brasil: Segundo maior produtor mundial de carne de frango. **Avisite**, Campinas, n. 99, p.22-23, dez. 2015. Disponível em: <<http://www.revistadoavisite.com.br/web/pub/avisite/index2/?numero=99>>. Acesso em: 05 de junho de 2017.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**. Editora: UFLA, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

GOLDFLUS, F. **Viabilidade da criação de frangos de corte sob alta densidade populacional**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1994. 126p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1994.

GOLDFLUS, F.; ARIKI, J.; KRONKA, S. D. N.; SAKOMURA, N. K.; DE 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.

HELLMEISTER FILHO, P. **Efeitos de fatores genéticos e do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos tipo caipira**. 2002, 92p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

LANA, G. R. Q.; SILVA JUNIOR, R. G. C.; VALERIO, S. R.; LANA, A. M. Q.; CORDEIRO, E. C. G. B. Efeito da densidade e de programas de alimentação sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, p.1258-1265, 2001.

MOREIRA, J.; MENDES, A. A.; ROÇA, R. D. O.; GARCIA, E. A.; NAAS, I. D. A.; GARCIA, R. G.; PAZ, I. C. L. A. Efeito de densidade populacional sobre o desempenho, rendimento de carcaça e qualidade da carne em frangos de corte de diferentes linhagens comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p. 1506-1519, 2004.

MORTARI, A. C.; ROSA, A. P.; ZANELLA, I.; BERETTA NETO, C.; VISENTINI, P.R.; BRITES, L. B. P. Desempenho de frangos de corte criados em diferentes densidades populacionais, no inverno no Sul do Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.32, n.3, p.493-497, 2002.

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**, Marechal Cândido Rondon-PR, v. 11, n.1, p. 49-64, 2012.

OLIVEIRA, M. C.; BENTO, E. A.; CARVALHO, F. I.; RODRIGUES, S. M. M. Características da cama e desempenho de frangos de corte criados em diferentes densidades populacionais e tipos de cama. **Ars Veterinaria**, v. 21, n. 3, p. 303-310, 2008.

OLIVEIRA, J. E.; SAKOMURA, N. K.; FIGUEIREDO, A. N.; JÚNIOR, J. L.; SANTOS, T. M. B. Efeito do isolamento térmico de telhado sobre o desempenho de frangos de corte alojados em diferentes densidades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 1427-1434, out. 2000.

ROSTAGNO, H. S. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3. ed. Viçosa: UFV, **Departamento de Zootecnia**, 2011, p. 252.