II CONGRESSO AMAZÔNICO DE MEIO AMBIENTE & ENERGIAS RENOVÁVEIS
Engenharia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Energético
12 A 16 DE SETEMBRO DE 2016
LOCAL: UFRA CAMPUS BELÉM ISBN: 978-85-5722-005-8 www.camaer.com.br
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

ARTIGO COM APRESENTAÇÃO ORAL - CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

ÍNDICES DE CONFORTO TÉRMICO PARA FRANGOS COLONIAIS CRIADOS EM CABANAS COM DIFERENTES COBERTURAS

ROBERTA PASSINI, SARAH CRISTINE MARTINS NERI, LUANA ALVES AKAMINE

A produção de frangos coloniais está relacionada com a agricultura familiar, sendo poucos os estudos sobre ambiência em instalações móveis e alternativas para este sistema de criação. O objetivo deste trabalho foi avaliar os índices de conforto térmico para frangos coloniais utilizando cabanas móveis com diferentes coberturas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em parcelas subdividas no tempo, com 4 diferentes coberturas como tratamentos, sendo: LON: lona reflexiva; PVC: policloreto de vinila; TEC: telha ecológica e TEC+P: telha ecológica com pintura branca, com 4 repetições. O experimento teve duração de 64 dias. Os índices de Temperatura e Umidade - ITU e Temperatura de Globo Negro e

Umidade - ITGU, foram melhores para telha ecológica com pintura reflexiva (P<0,01) comparado aos demais tratamentos. Para temperatura de bulbo seco, os menores índices foram para TEC+P e PVC. Os horários das 12h e 14h são considerados críticos na manutenção da ambiência para as aves. Os valores de umidade relativa estiveram abaixo do limite preconizado como ideal para todos os tratamentos. **Palavras-chave:** aviários móveis; frango caipira; ambiência.

INTRODUÇÃO

A produção de frangos coloniais abrange aproximadamente 80% das propriedades rurais do Brasil, principalmente de pequenos produtores, com a finalidade de subsistência (ALBINO e TAVERNARI, 2010). Para produção aviária colonial ou caipira, a agroecologia tem sido excelente na sustentabilidade dos sistemas de produção, em decorrência do aumento da

[1] Docente do Curso de Engenharia Agrícola e Programa de Mestrado em Engenharia Agrícola,

Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, Anápolis, GO. rpassini@ueg.br

[2] Mestre em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, Anápolis, GO. sarah.crist@hotmail.com

[3] Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás, Campus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, Anápolis, GO. luana.a.akamine@gmail.com

demanda por produtos naturais, sistemas de produção sustentáveis e ambientalmente corretos (SALES, 2010).

Nos sistemas semi-intensivos e extensivos de criação há especial atenção ao bem-estar das aves, visando o desempenho e maior produtividade (SILVA e VIEIRA, 2010). Neste contexto, o material de cobertura é um dos principais fatores a ser analisado, pois exerce grande influência na incidência da carga térmica de radiação (SILVA e SEVEGNANI, 2001; NÃÃS et al., 2001). Além disso, o uso de métodos que promovam diminuição de temperatura no interior das instalações, como a pintura branca ou reflexiva na superfície externa da telha, são importantes para melhorar o desempenho de coberturas menos efetivas (SAMPAIO et al., 2011).

Para determinação de níveis de conforto térmico, diversos índices têm sido desenvolvidos, como índice de temperatura e umidade (ITU), índice de temperatura de globo negro (ITGU) e carga térmica de radiação (CTR), os quais combinam os efeitos das variáveis ambientais: umidade relativa e temperatura do ar, velocidade do vento e radiação solar incidente no ambiente (BAÊTA e SOUZA, 2010).

OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi avaliar o uso de diferentes materiais de cobertura, em cabanas móveis para a criação de aves coloniais, por meio de índices de conforto térmico.

ISBN: 978-85-5722-005-8

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido na Fazenda Capão do Carirú, com produção comercial de frangos coloniais, localizada nas coordenadas 16°01'30,23"S e 48°51'31,50''O, com altitude de aproximadamente 1066 m. A classificação climática da região é do tipo Aw, segundo Koeppen, caracterizado por uma estação chuvosa (outubro-março) e outra seca (abrilsetembro). A coleta dos dados foi realizada nos meses de dezembro/2013 e janeiro/2014.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, em parcelas subdivididas no tempo, com 4 tratamentos, sendo diferentes tipos de coberturas: LON: lona plástica dupla face (branco e preto), com 0,46 mm de espessura; PVC: policloreto de vinila, na cor branca, com espessura de 10 mm; TEC: telha ecológica, de coloração vermelha, com 3 cm de espessura; e TEC+P: telha ecológica, de coloração vermelha, com pintura reflexiva na parte externa (tinta látex na cor branca), com 3 cm de espessura. Os horários do dia foram considerados como parcelas, adotando-se como repetição os dias de coleta e o número de cabanas por tratamento, totalizando 64 repetições por tratamento (4 cabanas x 16 dias de coleta).

As cabanas móveis foram alocadas em uma área total de 160 metros quadrados (20 m comprimento x 8 m largura), distribuídas em 16 piquetes de 5 m de comprimento x 2 de largura, totalizando uma área de 10 m^2 por piquete.

Como variáveis ambientais foram coletas a temperatura de bulbo seco (Tbs), temperatura de globo negro (Tgn) e umidade relativa (UR), nos diferentes tratamentos, em 6 horários do dia: às 8, 10, 12, 14, 16 e 18 horas. Para a coleta da temperatura de bulbo seco, temperatura de globo negro e umidade relativa do ar foram utilizados termo-higrômetros instalados dentro das cabanas, a uma altura de 0,70m do solo, da marca Incoterm®, com escala de -50 a +70ºC no sensor interno e -10 a +70ºC no sensor externo e precisão de ±1ºC para temperatura, e ±2ºC para umidade. Para a verificação da velocidade do vento utilizou-se um anemômetro digital da marca Instrutherm®, com precisão de ±3%, a 30 cm do solo de cada cabana móvel.

A partir dos dados das variáveis ambientais, foram calculados os índices de conforto térmico: ITU (Índice de temperatura e umidade), ITGU (Índice de temperatura de globo negro e umidade) e CTR (Carga Térmica de Radiação), de acordo com as equações de (1) a (4). O cálculo das propriedades psicrométricas do ar, os valores de temperatura de ponto de orvalho (Tpo), temperatura de bulbo úmido (Tbu) foram obtidos por meio do programa computacional Grapsi®, desenvolvido por (MELO et al., 2004).

 ISBN: 978-85-5722-005-8

$$ITU = Tbs + (0{,}36 \cdot Tpo) + 41{,}5 \quad (1)$$

Em que:

Tbs = temperatura de bulbo seco, ºC;

Tpo = temperatura do ponto de orvalho, ºC.

$$ITGU = Tgn + 0{,}36 \cdot Tpo + 330{,}08 \quad (2)$$

Em que:

Tgn = temperatura de globo negro, K;

Tpo = temperatura do ponto de orvalho, K.

$$CTR = \sigma \cdot (TMR)^4 \quad (3)$$

Em que:

σ = constante de Stefan-Boltzmann (5,67 x 10^{-8} W m^{-2} K^{-4}); TMR = temperatura média radiante.

$$TMR = \sqrt[4]{Tgn + 2{,}51 \cdot V \cdot (Tgn - Tbs)} \cdot \left(\frac{Tgn}{100}\right) \quad (4)$$

Em que:

V = velocidade do ar, $m.s^{-1}$;

Tbs = temperatura de bulbo seco, K.

Os dados foram analisados pelo programa Sisvar 5.1® (FERREIRA, 2011), tendo como premissas a homogeneidade das variâncias e a normalidade dos resíduos. Foi aplicada a Anova e teste F, e quando significativas as médias foram comparadas pelo teste de ScottKnot, a 5% de probabilidade.

ISBN: 978-85-5722-005-8

RESULTADOS

Houve diferença significativa (P<0,05), entre tratamentos para as variáveis ambientais analisadas (Tabela 1). A temperatura de bulbo seco (Tbs) apresentou o maior valor para telha ecológica (31,86ºC), observando os menores valores para a telha ecológica com pintura reflexiva (TEC+P) com 29,97°C, a qual não diferiu do PVC (30,25ºC).

TABELA 1 - Médias das Temperaturas de bulbo seco (Tbs), Temperatura de globo negro (Tgn) e Umidade Relativa (UR), nos diferentes tratamentos, com os respectivos coeficientes de variação e probabilidades estatísticas.

Variáveis	Tratamentos				C.V.	Prob. F
	LON	PVC	TEC	TEC+P	(%)	
Tbs (ºC)	30,88 b	30,25 c	31,86 a	29,97 c	3,73	0,005
Tgn (ºC)	35,43 a	35,28 a	36,04 a	34,38 b	6,58	0,005
UR (%)	35,37 a	35,63 a	33,34 b	35,40 a	12,86	0,005

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Skott Knott, a 5% de significância. LON: lona; PVC: policloreto de Vinila; TEC: telha ecológica; TEC+P: telha ecológica com pintura reflexiva.

Segundo Medeiros (2001) temperaturas ideais para criação de frangos de corte adultos devem ficar entre 15ºC e 25ºC, desta forma, os valores de Tbs estiveram acima do limite recomendado. Almeida e Passini (2013), avaliando diferentes coberturas em modelos reduzidos de aviários, encontraram valores inferiores de Tbs para telha ecológica (27,8ºC), telha cimento amianto (27,4ºC) e telha de bambu pintada de branco (27,4ºC).

Para Tgn houve diferença significativa (P<0,05), para a cobertura de telha ecológica com pintura reflexiva (TEC+P), que apresentou o menor valor, enquanto os demais tratamentos não diferiram entre si.

ISBN: 978-85-5722-005-8

A pintura reflexiva foi eficiente na redução da carga térmica promovendo uma redução de 1,7°C para Tgn entre a TEC e a TEC+P; e uma redução de 1,2ºC no valor de Tgn, para o tratamento TEC+P, comparado à média dos demais. De acordo com Nazareno (2012), a pintura reflexiva diminui a absorção da radiação solar pela cobertura reduzindo as temperaturas internas das instalações.

Foi observado um menor valor de UR para o tratamento TEC, em comparação aos demais. Para Silva e Vieira (2010), a mudança de valores de UR de 40 para 90%, em temperaturas em torno de 34°C, diminuem de 80 para 39% as perdas de calor evaporativas pelas aves, respectivamente. Tinôco (2001), Medeiros et al. (2011) e Macari (2012), citam que a faixa de UR que resulta em maior desempenho para aves, se encontra entre 50 à 70%. Desta forma, a UR esteve abaixo da preconizada como ideal em todos os tratamentos estudados.

Houve diferença significativa para os índices de conforto térmico ITU e ITGU entre os tratamentos (P<0,05), contudo, a CTR não diferiu (Tabela 2). Foram observados os menores valores de ITU para telha ecológica com pintura reflexiva (71,9) e PVC (72,3), os quais não diferiram entre si.

TABELA 2 - Médias dos índices de conforto térmicos, com os respectivos coeficientes de variação e probabilidades estatísticas, para os diferentes tratamentos.

Variáveis	Tratamentos				C.V.	Prob. F
	LON	TEC	PVC	TEC+P	(%)	
ITU	72,68 b	73,76 a	72,27 c	71,90 c	2,17	0,005
ITGU	80,17 a	80,87 a	79,97 a	78,83 b	3,79	0,008
CTR ($W.m^{-2}$)	555,17 a	557,93 a	576,05 a	551,07 a	9,36	0,499

Médias seguidas pela mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott, a 5% de significância. ITU = Índice de Temperatura e Umidade, ITGU = Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade, TMR = Temperatura média radiante e CTR = Carga Térmica de radiação.

ISBN: 978-85-5722-005-8

Para os tratamentos, os valores de ITU encontram-se favoráveis para produção de aves de corte, se apresentando abaixo do limite superior da zona de conforto térmico, determinado entre 74 a 79 (THOM, 1959).

Entretanto, para o valor de ITGU se observou o menor valor para a telha ecológica com pintura reflexiva (78,8), sendo que as demais coberturas não diferiram entre si. Sarmento et al. (2005), verificaram que na última semana de criação, índices de ITGU 78 e 80,5 comprometeram o desenvolvimento das aves, sendo assim, nenhum dos tratamentos forneceu índices de conforto de ITGU.

Para Carga Térmica de Radiação (CTR), os valores obtidos não diferiram estatisticamente (P>0,05), sendo o menor valor identificado no tratamento foi TEC+P para CTR (551,07 $W.m^2$).

Almeida e Passini (2013) obtiveram valores superiores de CTR (612,1 $W.m^2$) para telha ecológica com pintura reflexiva e 605,5 $W.m^2$ em telhas ecológicas sem pintura reflexiva. Segundo Teixeira (1983), valores de CTR inferiores a 498,3 Wm^2 são considerados confortáveis, porém resultados superiores a estes representam situação de estresse para o animal.

Foram observadas diferenças significativas (P<0,005) entre os diferentes horários, para os índices de conforto térmico: ITU (Índice de Temperatura e Umidade), ITGU (Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade) e CTR (Carga Térmica de Radiação), conforme mostrado na Tabela 3.

O valor máximo médio encontrado para Índice de Temperatura e Umidade (ITU) foi no horário das 14h, seguido do horário das 12h. Verificou-se que nas primeiras horas do dia (8h e 10h) e no final da tarde (18h), não houve diferenças significativas. Os resultados corroboram com Almeida e Passini (2013), em estudos de índices de conforto térmico em modelos reduzidos de galpões avícolas, utilizando diferentes coberturas, observaram valores máximos desses índices às 14h, com posterior decréscimo.

TABELA 3 - Médias dos índices de conforto térmicos, com os respectivos coeficientes de variação e probabilidades estatísticas para os diferentes horários do dia.

ISBN: 978-85-5722-005-8

Variáveis	Horários						C.V. (%)	Prob. F
	8h	10h	12h	14h	16h	18h		
ITU	69,69 a	72,09 b	75,09 c	75,85 c	72,96 b	70,23 a	10,08	0,005
ITGU	77,23 a	79,07 b	83,46 c	83,00 c	80,05 b	76,96 a	6,80	0,005
CTR	543,76 a	552,18 a	602,71 b	567,29 a	556,24 a	538,15 a	11,48	0,005

Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo teste de Skott Knott, a 5% de significância. ITU = Índice de Temperatura e Umidade, ITGU = Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade, e CTR = Carga Térmica de radiação ($W.m^{-2}$).

No presente trabalho, o ITU foi caracterizado como brando, conforme a classificação de Armstromg (1994): brando (72 a 78), moderado (79 a 88) e severo (89 a 98). Os horários que apresentaram maior desconforto aos animais foram às 12h (75,09) e 14h (75,85), sendo que o restante do dia permaneceu dentro da faixa de conforto térmico, com o melhor horário as 8h, com ITU abaixo de 72, caracterizado como um ambiente sem estresse por calor.

Para o Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) o melhor horário foi o de 8h (77,23). De acordo com Teixeira (1983), valores entre 73,3 e 80,5 de ITGU não são considerados confortáveis na última semana de criação para frangos de corte, sendo assim, em todos os horários analisados os valores médios de ITGU, foram desfavoráveis para a criação de aves.

Os horários com maiores valores de ITGU foram às 12h (83,46) e 14h (83,0). Valores de ITGU de 58 a 67 são predominantes de regiões frias e ITGU entre 78 e 88 são valores estabelecidos para ambientes quentes, sendo considerados para o conforto animal valores entre 68 a 77 (MEDEIROS et al., 2005). Estes valores divergem conforme o autor, pois Souza et al. (2002); Baêta e Souza (2010); Ferreira (2005); Santos (2009) determinam que o ITGU no interior de instalações até 74 é considerado seguro e entre 74 e 78 exige atenção.

Para a Carga Térmica de Radiação (CTR), o menor valor também foi de 8h (543,76 $W.m^2$) não diferindo estatisticamente dos outros horários, exceto às 12h (602,71 $W.m^2$).

ISBN: 978-85-5722-005-8

Teixeira (1983) menciona que valores de CTR acima 498 W.m^2 são desconfortáveis para aves, representando situação de estresse. Portanto, nenhum horário esteve dentro do limite recomendado como confortável.

Em trabalhos realizados com diferentes tipos de coberturas (FERREIRA, 2005; FONSECA, 2010; ZANOLLA et al., 1999; SARTOR et al., 2001; NÄÄS et al., 2001; MATOS, 2001; FURTADO et al., 2003), observaram valores de carga térmica de radiação maiores às 12h e 14h, corroborando os resultados do presente estudo.

O comportamento diurno da CTR é explicado pelo fato de que os valores que definem a CTR ocorrem em função da radiação solar que, por sua vez, atinge os valores mais elevados próximos de 12h, quando o sol se posiciona de forma mais perpendicular ao plano do horizonte local (FONSECA, 2010).

CONCLUSÕES

A cobertura de policloreto de vinila (PVC) e a telha ecológica com pintura reflexiva (TEC+P), apresentaram os melhores valores de temperatura de bulbo seco (Tbs) e também quanto aos índices de conforto ITU e ITGU.

O horário que pode ser considerado mais crítico ao longo do dia foi às 12h, seguido do horário das 14h, considerando os índices de conforto térmico, pois apresentaram valores prejudiciais ao bem-estar dos animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de coberturas alternativas ou modificações simples nas coberturas, como pinturas reflexivas externas, podem contribuir para melhorar o ambiente de instalações para frangos coloniais, em sistemas extensivos e semi-extensivos.

REFERÊNCIAS

ISBN: 978-85-5722-005-8

ALBINO, L. F. T.; TAVERNARI, F. C. *Produção e manejo de frangos de corte*. Viçosa, MG: Ed.UFV, 2010. 88p.

ALMEIDA, E.A.; PASSINI, R. Thermal comfort in reduced models of broilers houses, under different types of roofing materials. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.33, n.1, p. 19-27, 2013.

ARMSTRONG, D. V. Heat stress interaction with shade and cooling. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v.77, p. 2044-2050, 1994.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. *Ambiência em edificações rurais:* Conforto animal. Viçosa: EDUFV, 2010. 269p.

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

FERREIRA, R. A. *Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos.* Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 371p.

FONSECA, P. C. F. *Efeito do manejo de cobertura sobre índice de conforto térmico, variáveis fisiológicas e desempenho de bezerros leiteiros*. 2010. 55 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, 2010.

FURTADO, D. A.; AZEVEDO, P. V.; TINÔCO, I. F. F. Análise do conforto térmico em galpões avícolas com diferentes sistemas de acondicionamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v.7, n.3, p.559-564, 2003.

MACARI, M.; SOARES, N. M. *Água na avicultura industrial*. Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2012.

ISBN: 978-85-5722-005-8

MATOS, M. L. *Conforto térmico ambiente e desempenho de frangos de corte, alojados em dois níveis de alta densidade, em galpões com sistemas de ventilação em túnel e ventilação lateral*. 2001. 89p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

MEDEIROS, C.M. *Ajuste de modelos e determinação de índice térmico ambiental de produtividade para frangos de corte*. 2001. 115p. Tese (Doutorado em Construções Rurais e Ambiência) – Universidade de Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2001.

MEDEIROS, C. M.; BAÊTA, F. C. OLIVEIRA, R. F. M.; TINÔCO, I. F. F., ALBINO, L. F. T.; CECON, P. R. Efeitos da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar em frangos de corte. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa, MG, v.13, n.4, p.277-286, 2005.

MEDEIROS, M.A.N.; OLIVEIRA, D.C.N.; RODRIGUES, D.P.; FREITAS, D.R.C.

Prevalence and antimicrobial resistance of Salmonella in chicken carcasses at retail in 15 Brazilian cities. *Revista Panamericana de Salud Pública*, Washington, n.30, v.6, p.555-560, 2011.

MELO, E.C.; LOPES, D.C.; CORRÊA, P.C. GRAPSI - Programa computacional para o cálculo das propriedades psicrométricas do ar. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa, MG, v.12, n.2, p.154-162, 2004.

NÃÃS, I.A.; SEVEGNANI, K. B.; MARCHETO, F. G.; ESPELHO, J. C. C.; MENEGASSI, V.; SILVA, I. J. O. Avaliação térmica de telhas de composição de celulose e betumem, pintadas de branco, em modelos de aviários com escala reduzida. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.21, n.2, p.121-126, 2001.

NAZARENO, A. C. *Ambiência pré-porteira: avaliação das condições bioclimáticas e das operações pré-eclosão na qualidade de pintos de corte.* 2012. 207p. Tese (Doutorado em Ciência Animal), Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz - ESALQ/USP, Piracicaba, 2012.

ISBN: 978-85-5722-005-8

SALES, M. N. G. Trator de galinhas: resgatando o lugar da avicultura camponesa. In: CONGRESO DE AGROECOLOGÍA Y AGRICULTURA ECOLÓGICA DE GALIZA, 3., 2010, Vigo. *Anais*... Vigo: Incaper, 2010. 20p.

SAMPAIO, C. A. P. CARDOSO, C. O. SOUZA, G. P. Temperaturas superficiais de telhas e sua relação com ambiente térmico. *Revista Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v.31, n.1.p. 230-236, 2011.

SANTOS, J.B. *Sistema de produção de frangos de corte caipira com piquetes enriquecidos e sua influência no bem-estar animal e desempenho zootécnico*. 2009. 87 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2009.

SARMENTO, L. G. V.; DANTAS, R. T. D.; FURTADO, D. A.; NASCIMENTO, J. W. B.; SILVA, J. H. V. Efeito da pintura externa do telhado sobre o ambiente climático e o desempenho de frangos de corte. *Revista Agropecuária Técnica*, Areia, v.26, n.2, p.152-159, 2005.

SARTOR, V., BAÊTA, F. C., LUZ, M. L., ORLANDO, R. C. Sistemas de resfriamento evaporativo e o desempenho de frangos de corte. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 58, n. 1, p.17-20, 2001.

SILVA, I. J. O.; SEVEGNANI, K.B. *Ambiência na produção de aves de postura*. In: Silva, I. J. O. Ambiência na produção de aves em clima tropical. Editora FUNEP, Piracicaba/SP, p.150-214, 2001.

SILVA, I.J.O.; VIEIRA, F.M.C. Ambiência animal e as perdas produtivas no manejo préabate: o caso da avicultura de corte brasileira. *Archivos de Zootecnia*, Córdoba, v.59, p.11331, 2010.

SOUZA, E.R.N.; CARVALHO, E.P.; DIONIZIO, F.L. Estudo da presença de Salmonella sp em poedeiras submetidas a muda forçada. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 26, n. 1, p. 140147, 2002.

ISBN: 978-85-5722-005-8

TEIXEIRA, V. H. *Estudo dos índices de conforto em duas instalações de frango de corte para as regiões de Viçosa e Visconde do Rio Branco, MG*. 1983. 59p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1983.

TINÔCO, I.F.F. Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Campinas, v.3, n.1, p.1-26, 2001.

THOM, E. C. *The discomfort index*. Weatherwise, v.12, n.1, p.57-60, 1959.

ZANOLLA, N.; TINÔCO, I. F. F.; BAÊTA, F. C.; CECON, P. R. MORAES, S. R. P.

Sistemas de ventilação em túnel e lateral na criação de frangos de corte em alta densidade. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, PB, v.3, n.3, p.361-366, 1999.