

Microclima em Pinteiros de Frangos de Corte com Cortinas Suplementares



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Embrapa

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pintos
Presidente

Sílvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Cláudia Assunção dos Santos Viegas
Ernesto Paterniani
Hélio Tollini
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Sílvio Crestana
Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França
Kleper Euclides Filho
Tatiana Deanede Abreu Sá
Diretores-Executivos

Embrapa Suínos e Aves

Elsio Antônio Pereira de Figueiredo
Chefe-Geral

Jerônimo Antônio Fávero
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios

Claudio Bellaver
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Dirceu Benelli
Chefe-Adjunto de Administração



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

*ISSN 1678-8842
Dezembro, 2005*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 9

Microclima em Pinteiros de Frangos de Corte com Cortinas Suplementares

Fátima R.F.Jaenisch
Paulo A.V. de Oliveira
Waldomiro Barioni Júnior
Francisco Bersch
Ademir F. Girotto
Valdir Silveira de Ávila

Concórdia, SC
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves

Caixa Postal 21, 89.700-000, Concórdia, SC

Telefone: (049) 34410400

Fax: (049) 34428559

<http://www.cnpsa.embrapa.br>

sac@cnpsa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade:

Presidente: *Jerônimo A. Fávero*

Membros:

Claudio Bellaver

Cicero J. Monticelli

Gerson N. Scheuermann

Airton Kunz

Valéria M. N. Abreu

Suplente: *Arlei Coldebella*

Revisão técnica: *Cicero J. Monticelli, Paulo G. de Abreu e Paulo Rosa*

Coordenação editorial: *Tânia M. B. Celant*

Editoração eletrônica: *Vivian Fracasso*

Normatização bibliográfica: *Irene Z. P. Câmara*

1ª edição:

1ª impressão: 2005 - Tiragem: 100 unidades

Para reclamações e sugestões **Fale com o Ouvidor via homepage**

www.embrapa.br/ouvidoria, e-mail ouvidoria@sede.embrapa.br, fax (61)

273.7383, telefones (61) 349 5045, (61) 348. 4199 ou, pessoalmente, na

Sede da Embrapa, Brasília, DF.

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Microclima em pinteiros de frangos de corte com cortinas
suplementares/ Fátima Jaenisch.... [et al.]. – Concórdia:
Embrapa Suínos e Aves, 2005.

25p.; 21cm. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/
Embrapa Suínos e Aves, ISSN 1678-8842; 9).

1. Frango de corte – instalação – temperatura do
ambiente. 2. Frango de corte – instalação - cortinas. 3.
Conforto térmico. I. Jaenisch, Fátima. II. Título. III. Série.

CDD 636.5083 1

© EMBRAPA 2005

Sumário

Resumo.....	06
Abstract.....	08
Introdução	09
Metodologia.....	10
Resultados e Discussão	14
Conclusão	23
Referências Bibliográficas	23

Microclima em Pinteiros de Frangos de Corte com Cortinas Suplementares

Fátima R.F. Jaenisch¹

Paulo A.V. de Oliveira²

Waldomiro Barioni Júnior³

Francisco Bersch⁴

Ademir F. Girotto⁵

Valdir Silveira de Ávila⁶

Resumo

O sistema termorregulador das aves nos primeiros dias de vida é bastante precário, exigindo grande esforço fisiológico para a manutenção da temperatura corporal, o que determina a manifestação de alterações circulatórias. No presente trabalho, avaliou-se o efeito do microclima decorrente a utilização de cortinas suplementares nos locais de alojamento dos pintos de corte (pinteiros), durante os primeiros 21 dias de vida, sobre taxa de mortalidade e o desempenho dos frangos. Fo-

¹ Méd. Vet. MSc. Pesquisadora da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia – SC, e-mail: fatima@cnpa.embrapa.br.

² Eng. Agr. Ph.D. Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia – SC, e-mail: paolive@cnpa.embrapa.br.

³ Estatístico. MSc. Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos – SP, e-mail: barioni@cnpa.embrapa.br.

⁴ Méd. Vet., Assessor Técnico da Perdigão Agro-Industrial S.A., Videira - SC

⁵ Econ.Rural. MSc. Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia – SC, e-mail: girotto@cnpa.embrapa.br.

⁶ Eng. Agr. DSc. Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia – SC, e-mail: vavila@cnpa.embrapa.br.

ram alojados 48.400 pintos de corte, machos, com um dia de idade em aviários convencionais de 50 metros. A adequação do microambiente foi obtida pela implantação de cortinas suplementares de polietileno, recobrando completamente as laterais e a parte superior do pinteiro, durante os primeiros 21 dias de vida das aves. Os resultados demonstraram que a retenção de calor dentro do sistema com cortinas suplementares otimizou o aquecimento dos aviários, reduzindo em 21% o consumo de gás (GLP) utilizado para manter a temperatura ambiente. O microclima proporcionado pelo uso de cortinas suplementares produziu ambiente térmico favorável, permitindo melhores condições fisiológicas para o desenvolvimento das aves, reduzindo em 1,54% da mortalidade total de frangos nos lotes estudados.

Termos para Indexação: Cortinas suplementares, microclima, frangos de corte, aviários, temperatura.

Microenvironment in broilers facilities with supplemental curtains

Abstract

The thermoregulation system in the first days of poultry's life is very unstable, and demands a great physiological effort to keep the body temperature, leading to possible circulatory alterations in the broilers. The aim of this paper is to evaluate the effects of the use of supplementary curtains during the broiler's 21 days of life, on mortality rate and performance of broilers. A total of 48.400 male broilers were used in this study. One-day-old birds were placed in conventional 50 meters long-meat bird housing. The microenvironment was reached through the supplementary polyethylene curtains covering all sides and the top of the facility (warm houses) during the broiler's 21 days of life. In the warm house facilities it was noted a reduction of 21% in gas consumption to warm up the facility, during the period of the experiment. In addition, better performance and reduction of mortality rate were observed. The use of supplemental curtains determined a favorable thermal environment, allowing better physiological conditions for the development of the birds, reducing in 0 1,54% of the total mortality rate of the lots.

Key words: Supplementary curtains, warm house, microenvironment, broilers, facilities, temperature.

Introdução

A manutenção da temperatura ambiente durante períodos de temperaturas baixas é um grande desafio na produção de frangos. Especial atenção é dedicada às aves jovens. A manutenção da temperatura corporal em ambientes com baixas temperaturas, exige o aumento do metabolismo basal e essa demanda metabólica se faz às expensas de maior aporte de oxigênio (JULIAN, 1993). Os mecanismos para atender às necessidades de calor nesse período têm evoluído bastante e a utilização de cortinas suplementares nos aviários é uma tecnologia que complementa os equipamentos para aquecimento existentes. Em trabalho realizado pela Embrapa Suínos e Aves e Perdigão Agro - Industrial S.A, foi demonstrado que o uso de cortinas suplementares nos pinteiros (local em que são alojados os pintos), reduziu em 1,54% a mortalidade total das aves e otimizou o aquecimento dos aviários, reduzindo 21% do gasto de gás (GLP) utilizado para manter a temperatura ambiente nos pinteiros nas três primeiras semanas após o alojamento.

A grande tônica de discussão quanto ao uso de cortinas suplementares nos pinteiros, referia-se à eficácia da manutenção de uma temperatura ambiente confortável para as aves, em detrimento da ventilação e possíveis riscos à saúde das aves. Por meio da apreciação de parâmetros fisiológicos e ambientais, avaliou-se a eficácia dessa prática.

Metodologia

Alojamento das aves

A avaliação da eficácia do uso de cortinas suplementares foi estudada em 8 aviários convencionais de 50 metros, nos quais foram alojados um total de 48.400 pintos de corte, machos, com um dia de idade. Os aviários com capacidade para 7.000 frangos, foram divididos ao centro, por uma cerca, alojando-se 3.025 pintos em cada extremidade do aviário. Sendo que, em uma extremidade alojou-se pintos em pinteiros com cortinas suplementares e na outra, os pintos foram alojados sem a colocação de cortinas suplementares. Em ambos os lados o aquecimento do aviário foi feito por campânulas a gás com termostato.

Montagem das cortinas suplementares nos pinteiros

Nos aviários, onde são alojados os pintos nas primeiras semanas de vida (pinteiros), foram colocadas cortinas de polietileno (ráfia), de cor amarela, de forma a recobrir as laterais e a parte superior do local de montagem dos círculos de proteção, com 6 sistemas de aquecimento (campânulas a gás equipadas com termostato), durante os primeiros 21 dias de vida das aves. As metragens de altura, comprimento e largura utilizada para a montagem foram respectivamente: 2,2mx18mx8m, respeitando-se a disposição dos círculos de proteção nos pinteiros. Aberturas foram providenciadas para facilitar a distribuição de bebedouros e comedouros no interior do círculo de proteção.

Processo da avaliação do uso de cortinas suplementares em pinteiros de frangos de corte

A metodologia utilizada para avaliação da eficácia do sistema de pinteiros com cortinas suplementares, em aviários de frangos foi realizada monitorando-se a variação térmica dentro e fora dos aviários, a ventilação e a presença de gases dentro do sistema. A resposta fisiológica das aves, foi determinada por meio de exames hematológicos, índice de desempenho, taxa de mortalidade nos lotes e por meio da avaliação de corações, pulmões e traquéias dos frangos, para determinação de alterações compatíveis com hipertensão pulmonar.

Monitoramento do ambiente durante o período experimental

O microclima nos pinteiros, foi avaliado pelo monitoramento da temperatura e umidade com uso de termômetros de máxima e mínima e termômetros de bulbo seco e úmido constituído por Termopares tipo Cobre-Constantan (Co-Cu). Durante os primeiros 21 dias de vida dos pintos, registrou-se as temperaturas (bulbo seco e úmido) internas nos pinteiros, por meio de termopares colocados em 5 pontos a saber:

Ponto 1- Dentro do círculo de proteção, em baixo da primeira campânula.

Ponto 2- Dentro do círculo de proteção, lateralmente a primeira campânula.

Ponto 3- Dentro do círculo de proteção, em baixo da segunda campânula.

Ponto 4- Dentro do círculo de proteção, lateralmente a segunda campânula.

Ponto 5- Temperatura ambiental no centro do pinteiro.

Em cada pinteiro foi instalado um termômetro de bulbo seco e úmido, para a determinação do índice de temperatura e umidade (ITH) (HART et al., 1962; SILVA, 2000). O ITH relaciona as temperaturas de bulbo seco e úmido registradas no tempo e é usado para descrever o conforto térmico de animais domésticos em geral. As medições foram registradas diariamente de duas em duas horas das 6 às 24 horas durante o período experimental.

Termômetros de máxima e mínima foram dispostos dentro dos sistemas à altura das aves. As temperaturas foram registradas diariamente nos horários de 9 e 15 horas.

Determinou-se o teor de amônia no interior de cada pinteiro medindo-se no centro, à altura das aves, utilizando-se equipamento de testagem rápida *in situ*, utilizando-se o Kit para detecção de amônia por medida pontual Dräger Röhrchen de 2 a 30 ppm.

A ventilação foi medida com o uso de anemômetro tipo fio quente Davis Air Velocity/Temperature Meter Modelo 100-VT 9130, sendo os parâmetros comparados aos apresentados por BAETA & SOUZA (1997); PEDERSEN (2005).

Os dados quantitativos foram analisados por Análise de Variância e pelo Statistical Analysis System (SNEDE-

COR & COCHRAN,1967, SAS Institute Inc, 2001).

Avaliação da resposta fisiológica nas aves

A resposta fisiológica das aves à restrição da ventilação provocada pelo uso das cortinas suplementares nos pinteiros foi determinada por meio de exames hematológicos, avaliação do sistema cárdio-respiratório, taxa de mortalidade e desempenho.

Deficiência no aporte de oxigênio tecidual, acarreta policitemia compensatória que se manifesta por hiperplasia de eritrócito e conseqüentemente alterações circulatórias especialmente hipertensão pulmonar (MCGOVERN et. al., 1999, WIDMAN, 2001). Para avaliar se o sistema com cortinas suplementares acarretava tal deficiência, determinou-se a percentagem de hematócrito (Ht %) e taxa Hemoglobina (Hb g/100ml) nos dois sistemas, aos 21 dias de idade e ao abate (45 dias) segundo metodologia de MAXWELL(1990).

Exames anatomopatológicos foram realizados em todas as aves mortas durante o experimento para a detecção de lesões compatíveis com hipertensão pulmonar, quais sejam: congestão e edema pulmonar associados à dilatação cardíaca, presença de hidropericárdio e/ou líquido claro na cavidade abdominal (ascite) e congestão das vísceras abdominais (CALNECK, 1997).

Traquéias das aves foram submetidas a exame histológico para avaliação da integridade do epitélio da mucosa (LUNA, 1968).

Nos dois sistemas foram avaliados taxa de mortalidade e a conversão alimentar dos lotes.

O consumo de gás em cada sistema foi registrado durante a fase de aquecimento e avaliado pela diferença entre o peso do bujão cheio e do bujão vazio no final do período experimental.

Os dados foram analisados por Statistical Analysis System (SAS Institute Inc, 2001). Os dados qualitativos foram analisados por modelos categorizados seguidos de teste de Qui-quadrado e os dados quantitativos por Análise de Variância (SNEDECOR & COCHRAN, 1967).

Resultados e Discussão

Parâmetros ambientais

O microclima nos pinteiros com sistema de cortinas suplementares mostrou-se menos susceptível às variações de temperatura no ambiente, durante o período experimental. Os valores de amplitude térmica mostraram diferenças significativas entre os dois sistemas estudados (Tabela 1), sendo que nos pinteiros cobertos a amplitude térmica foi sempre menor (Fig.1), indicando maior estabilidade térmica ambiental (BAETA, 1997).

Tabela 1. Médias corrigidas e erro padrão das temperaturas máxima e mínima, amplitude térmica e temperatura média nos pinteiros com e sem cortinas suplementares, durante os primeiros 21 dias de idade dos frangos

Pontos	Tipo de Pinteiros	Temp. Máxima (°C)	Temp.Mínima (°C)	Amplit.Térmica (°C)	Temp.Média (°C)
01	Com Cort. Suplem.	31,37 (0,447)*	23,46 (0,454)**	7,91 (0,430)**	27,56 (0,375)**
	Sem Cort. Suplem.	29,97 (0,468)	19,89 (0,475)	10,08 (0,450)	25,05 (0,393)
02	Com Cort. Suplem.	28,09 (0,447)	19,18 (0,454)**	8,91 (0,430)	23,88 (0,375)**
	Sem Cort. Suplem.	26,92 (0,468)	16,16 (0,475)	10,76 (0,450)	21,57 (0,393)
03	Com Cort. Suplem.	30,38 (0,447)	23,12 (0,454)**	7,26 (0,430)**	26,94 (0,375)**
	Sem Cort. Suplem.	29,26 (0,468)	20,36 (0,475)	8,90 (0,450)	25,12 (0,393)
04	Com Cort. Suplem.	28,31 (0,447)	19,56 (0,454)**	8,75 (0,430)**	24,31 (0,375)**
	Sem Cort. Suplem.	27,24 (0,472)	16,80 (0,479)	10,44 (0,454)	22,16 (0,396)
05	Com Cort. Suplem.	28,31 (0,447)**	20,07 (0,454)**	8,24 (0,430)**	24,37 (0,375)**
	Sem Cort. Suplem.	26,19 (0,468)	14,81 (0,475)	11,39 (0,450)	20,53 (0,393)

* = $P < 0,05$. ** = $P < 0,01$.

Por meio da análise das temperaturas mínimas determinou-se melhor conversão de energia nos pinteiros cobertos ($p < 0,01$), considerando que basicamente, o microclima interno foi decorrente do aquecimento por campânulas a gás, monitoradas por termostato (Fig. 2). No entanto, as temperaturas máximas registradas nos pontos estudados, durante o período experimental, apresentaram menor diferença entre os tratamentos (Fig. 4). Isso ocorreu porque, em dias de temperaturas mais altas, o aquecimento do aviário era mantido com o auxílio do calor do ambiente externo e as campânulas eram acionadas com menor frequência.

Nas Fig. 1,2,3 e 4 são apresentadas as médias das temperaturas registradas durante o período experimental, nos cinco diferentes pontos nos pinteiros, nos dois tratamentos.

Pontos medidos dentro dos pinteiros durante os primeiros 21 dias de alojamento dos frangos:

Ponto 1- Dentro do círculo de proteção, em baixo da primeira campânula.

Ponto 2- Dentro do círculo de proteção, lateralmente a primeira campânula.

Ponto 3- Dentro do círculo de proteção, em baixo da segunda campânula.

Ponto 4- Dentro do círculo de proteção, lateralmente a segunda campânula.

Ponto 5- Temperatura ambiental no centro do pinteiro.

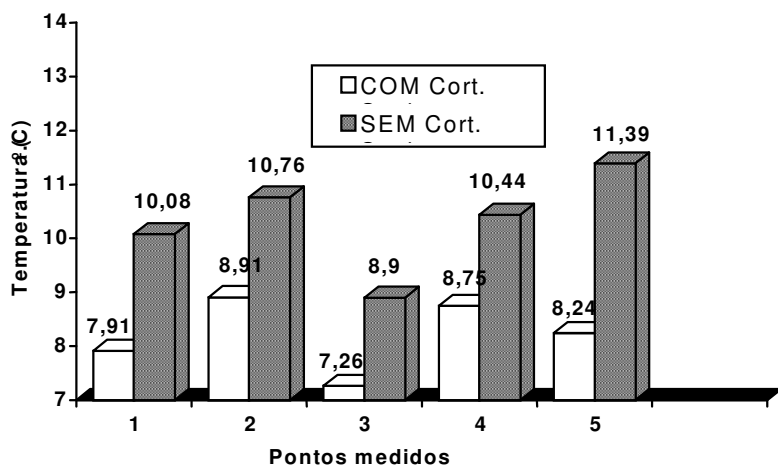


Fig.1. Médias das Amplitudes Térmicas (°C) registradas nos respectivos pontos nos pinteiros com e sem cortinas suplementares

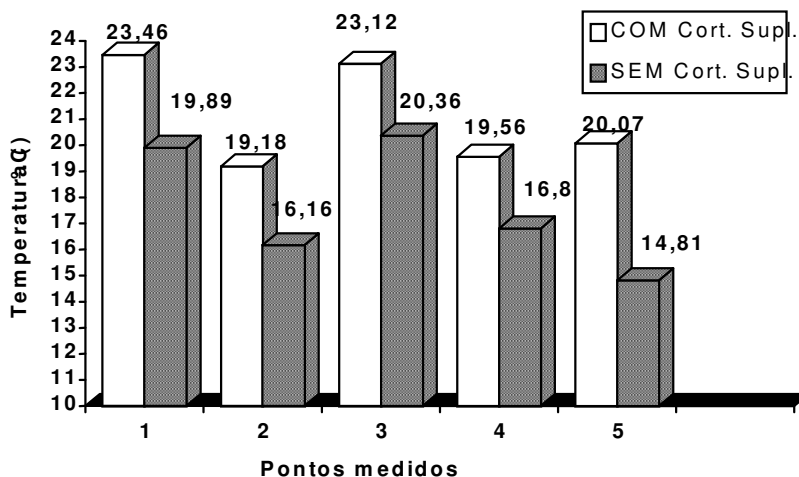


Fig.2. Médias das Temperaturas mínimas (°C) registradas nos respectivos pontos nos pinteiros com e sem cortinas suplementares

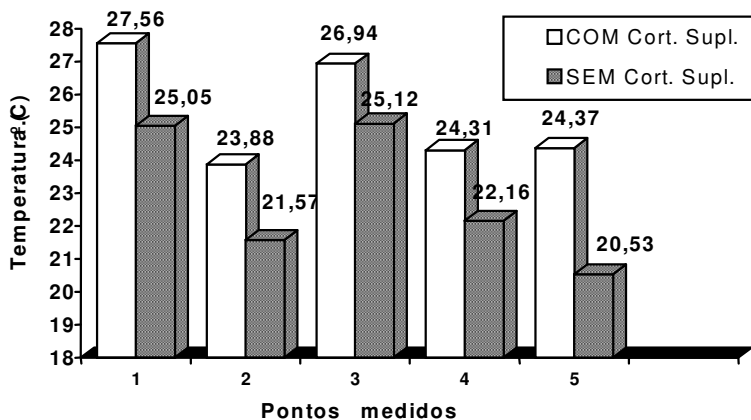


Fig.3. Médias das Temperaturas médias (°C) registradas nos respectivos pontos nos pinteiros com e sem cortinas suplementares

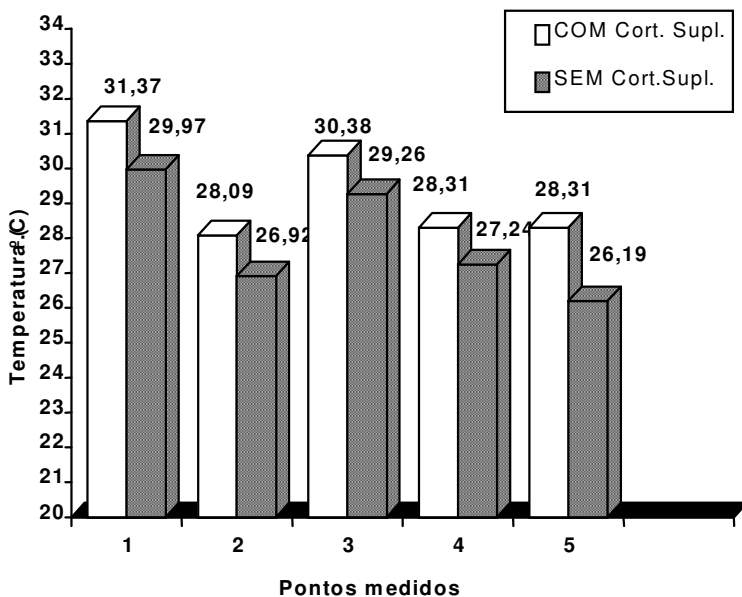


Fig.4. Médias das Temperaturas máximas (°C) registradas nos respectivos pontos nos pinteiros com e sem cortinas suplementares

Como esperado, a ventilação medida pela velocidade do ar média junto aos círculos de proteção nos pinteiros cobertos foi menor ($0,10 \pm 0,06$ m/s) do que nos pinteiros sem cortinas $0,16 \pm 0,09$ m/s ($p < 0,05$).

A manifestação de hipertensão pulmonar que culmina com processo ascítico em frangos de crescimento rápido, está diretamente relacionada ao grau de hipóxia ao qual esses são submetidos. A presença excessiva de gases no ambiente é um fator predisponente. Os níveis médios de amônia registrados (Tabela 2), foram maiores nos pinteiros cobertos (6,20 ppm) do que nos convencionais (4,91 ppm), no entanto, não houve diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$). Os níveis registrados em ambos os tratamentos, estavam abaixo de 11,4 ppm, considerado crítico para o desenvolvimento das aves, especialmente quanto à manifestação de problemas respiratórios (COELLO & AVILA, 2001; WIDMAN, 2001).

Tabela 2. Médias dos níveis de amônia (ppm) máximos, mínimos e médios registrados nos pinteiros com e sem cortinas suplementares

Tratamentos	AMÔNIA (ppm)		
	Máximo	Mínimo	Médio $\pm$ DP
Com Cortinas Suplementares	17,16	1,43	$6,20 \pm 3,77$ *
Sem Cortinas Suplementares	15,00	1,43	$4,91 \pm 3,75$

* Não houve diferença significativa entre médias estudadas na coluna pelo teste T. ($p > 0,05$)

O índice de temperatura e umidade (ITH) que relaciona as temperaturas de bulbo seco e úmido registrados no tempo (HART et al., 1962), foi maior quando utilizados os pinteiros cobertos, indicando menor umidade relativa do ar, o que contribuiu para maior conforto ambiental no período estudado (Fig. 5). Nos pinteiros cobertos o ITH médio foi de 76,98 e nos pinteiros convencionais 71,63, ($p < 0,05$).

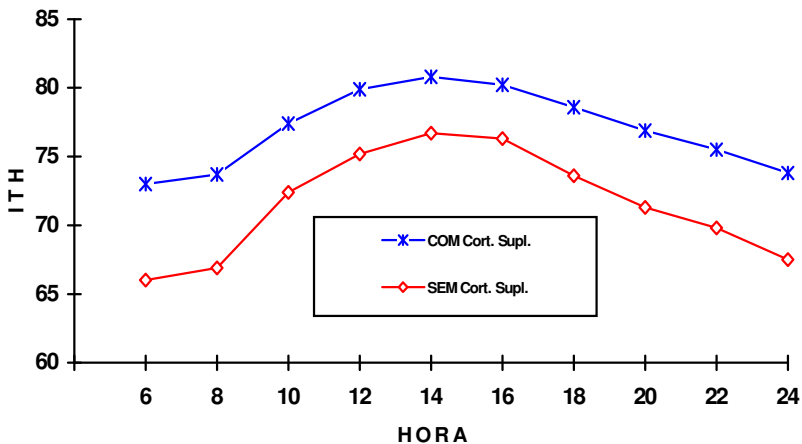


Fig.5. Valores médios de ITH nos pinteiros com e sem cortinas suplementares, registrados de duas em duas horas das 6 às 24 horas durante 21 dias

Parâmetros Fisiológicos

Os parâmetros sangüíneos analisados (Tabela 3), não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos ($p > 0,05$). Esses resultados indicam que a restrição da renovação de ar nos pinteiros com cortinas suplementares, não comprometeu aspectos hematoló-

gicos nas aves. Segundo Maxwell et al.(1990) uma restrição grave no aporte de oxigênio tecidual, estimularia a medula óssea a aumentar a produção de eritrócitos (policitemia compensatória), determinando maior percentagem do hematócrito das aves e o aumento da viscosidade sangüínea propiciando a manifestação de hipertensão arterial.

Tabela 3. Média e desvio padrão dos parâmetros sangüíneos de Hematócrito (Ht %) e Hemoglobina (Hb g/100ml), em frangos aos 21 e aos 45 dias de idade submetidos a pinteiros com e sem o uso de cortinas suplementares

Tratamentos	I d a d e			
	21 dias		45 dias	
	Ht ± DP	Hb ± DP	Ht ± DP	Hb ± DP
Com Cortinas Suplementares	27,70 ± 2,90 ⁸	6,22 ± 2,50	31,61 ± 4,10	9,96 ± 1,54
Sem Cortinas Suplementares	28,23 ± 3,00	5,95 ± 2,70	31,73 ± 4,32	10,10 ± 1,62

⁸ Não houve diferença significativa entre médias estudadas na coluna pelo teste T. ($p > 0,05$)

Constatou-se que o polietileno (ráfia) material das cortinas, não conferiu total isolamento térmico, mas foi suficiente para reduzir a amplitude térmica nos pinteiros cobertos. Por outro lado, permitir passagem de ar não é de todo indesejável, uma vez que para reduzir problemas respiratórios, faz-se necessário manter boa ventilação no aviário. No exame histológico dos anéis traqueais dos frangos submetidos aos pinteiros cobertos, não foram detectadas perdas de cílios ou lesões epiteliais que comprometessem a estrutura desses tecidos, o que poderia ter ocorrido, caso a redução da

ventilação e o aumento dos níveis de amônia, tivessem sido prejudiciais.

Significativa redução da taxa de mortalidade foi determinada, nos lotes com uso de pinteiros cobertos (Tabela 4). Obteve-se uma redução de 1,94% na mortalidade total e a taxa de hipertensão pulmonar foi reduzida em 0,6%. Uma vez que aves jovens, apresentam o sistema termorregulador insipiente exigindo grande esforço fisiológico para a manutenção da temperatura corporal, esses resultados indicam que o uso de cortinas suplementares nos primeiros dias de vida das aves, propiciou um microclima mais estável quanto às variações de temperatura dentro dos pinteiros e proporcionando melhor desenvolvimento do sistema cárdio-respiratório.

Tabela 4. Mortalidade de frangos aos 45 dias de idade, alojados em aviários com e sem o uso de cortinas suplementares nos pinteiros

Tratamento	Mortalidade			Total de Aves Alojadas
	Hipertensão pulmonar / ascite (%)	Outras causas (%)	Total (%)	
Sem cortinas suplementares (S)	713(2,95)	1561(6,45)	2274 (9,40)	24.200
Com cortinas suplementares (C)	567(2,34)	1334(5,51)	1901 (7,86)	24.200
% de Redução de mortalidade (S/C)	146(0,61)	227(0,94)	373 (1,54)	48.400

* A resposta de mortalidade está associada ao efeito de tratamento pelo teste χ^2 ($p < 0.01$)

Constatou-se significativa redução no consumo de gás nos pinteiros com cortinas suplementares ($p < 0,01$).

A retenção de calor obtida determinou uma economia de 72 quilos de gás (21%) durante os primeiros 21 dias de vida das aves. Obteve-se ainda uma redução de 0,05 kg na conversão alimentar nos pinteiros cobertos quando comparados aos convencionais ($p < 0,01$).

Conclusões

O microclima obtido nos pinteiros com o uso de cortinas suplementares restringiu variações drásticas de temperatura proporcionando maior estabilidade térmica, reduzindo o desafio metabólico para manutenção da temperatura corporal das aves jovens. Nos pinteiros cobertos obteve-se redução de 1,94% da taxa de mortalidade e de 0,6% da mortalidade por hipertensão pulmonar. A redução da ventilação não comprometeu aspectos hematológicos das aves. O aquecimento dos pinteiros, por campânulas a gás foi otimizado com o uso de cortinas suplementares, reduzindo em 21% o gasto de GLP nos pinteiros cobertos, demonstrando que essa é uma prática eficaz.

Referências Bibliográficas

- BAETA, F. da C. ; SOUZA, C. de F. **Ambiência em edificações rurais**: conforto animal. Viçosa, MG: UFV, 1997. 246 p.
- CALNECK, B.W.; BARNES, H.J.C. W; MCDOUGALD. L.R; SAIF, Y.M. **Diseases of poultry**. 10.ed. Ames: Iowa State University Press, 1997. 929p.

COELLO, C.L.; AVILA, G.E. Técnicas de manejo para reducir la incidencia de la ascitis. **Industria Avícola**, v.48, p. 20-25, 2001.

GONZALES, E.; MACARI, M. Enfermidades metabólicas em frangos de corte In: BERCHIERI JÚNIOR, A.; MACARI, M. **Doença das aves**. Campinas: Facta, 2000. p. 451-481.

HART, A.; WOODWARD, A.; WILSON, W.O. Evaporative cooling of caged laying hens. **Transactions of the ASAE**, v. 5, p. 2-7, 1962.

JULIAN, R.J. Ascitis in poultry. **Avian Pathology**, v.22, p.419-454, 1993.

LUNA, L.G. **Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology**. 3.ed. New York: McGraw/Hill, 1968. 258p.

MAXWELL, M.H.; SPENCE, S.; ROBERTSON, G.W.; MITCHELI, M.A. Hematological and morphological responses of broiler chicks to hypoxia. **Avian Pathology**, v.19, p.23-40, 1990.

MAXWELL, M.H.; ROBERTSON, G.W. Vision panorámica de la ascitis en pollos en el mundo: 1996. **Industria Avícola**, v.44, p.14-25, 1997.

MCGOVERN, R.H.; FEDDES, J.J.R.; ROBINSON, F.E.; HANSON, J. Analysis of right ventricular areas to assess the severity of ascites syndrome in broilers chicken. **Poultry Science**, v.78, p.62-65, 1999.

PEDERSEN S. **Climatization of animal house**. Horsens: Department of Agricultural Engineering, Danish Institute of Agricultural, Sciences, 2005. 85p. (Report Livestock, 66)

SAS INSTITUTE INC. **System for Microsoft Windows**: release 8.2. Cary: 2001. 1 CD-ROM.

SILVA, R.G. da. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000. 286 p.

SNEDECOR, G.M; COCCHRAN, W.G. **Statistical methods**. 6.ed. Ames: Iowa State University Press, 1967. 593p.

WIDMAN, R.F., Pathophysiology of heart/lung disorders: pulmonary hypertension syndrome in broiler. **World's Poultry Science Journal**, v.57, p.289-307, 2001.



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Suínos e
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***
Caixa Postal 21, 89.700-000, Concórdia, SC
Telefone (49) 34410400, Fax (49) 34428559
<http://www.cnpsa.embrapa.br>
sac@cnpsa.embrapa.br

**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**

