

AVALIAÇÃO DE ALGUNS MATERIAIS USADOS COMO CAMA SOBRE O DESEMPENHO DE FRANGOS DE CORTE¹

ÉDER CLEMENTINO DOS SANTOS²
JUDAS TADEU DE BARROS COTTA³
JOEL AUGUSTO MUNIZ⁴
RICARDO ALVES DA FONSECA⁵
DELMA MARIA TORRES⁶

RESUMO – Este experimento foi conduzido com o objetivo de se avaliar em quatro materiais usados como cama (cepilho de madeira, casca de arroz, casca de café e sabugo de milho triturado) e duas granulometrias (inteira e moída), no desempenho de frangos de corte. Foram utilizados 960 pintos de um dia de idade da linhagem Cobb, não sexados, em box de 3m², na densidade de 10 aves/m² até os 42 dias de idade. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, num esquema fatorial 4x2, (quatro materiais e duas granulometrias) e 4 repetições por tratamento. As granulometrias utilizadas foram as dos materiais obtidos do processo normal de beneficiamento, e a desses materiais moídos em peneiras de 3mm. Os parâmetros avaliados foram o peso vivo, o consumo de ração, conversão

alimentar, viabilidade e fator de produção. Observou-se efeito significativo (P<0,05) das granulometrias sobre o peso vivo na segunda semana de idade, com maior peso para aves criadas na cama inteira. Os demais parâmetros não foram afetados pelos diferentes materiais e granulometrias aos 21 dias de idade. Aos 42 dias, houve efeito significativo (P<0,05) com maior peso vivo e melhor conversão alimentar para as aves criadas sobre as camas moídas. Não ocorreu efeito significativo (P>0,05) para o consumo de ração. Conclui-se que os materiais de cama não afetaram o desempenho das aves. A granulometria mais fina dos materiais de cama testados melhorou a conversão alimentar, o peso vivo e o fator de produção aos 42 dias de idade.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Frango de corte, Desempenho, Cama de frango.

EVALUATION OF SOME MATERIALS USED AS LITTER UPON THE PERFORMANCE OF BROILER CHICKENS

ABSTRACT – This experiment was conducted with the purpose of evaluating four materials used as litter, (wooden shavings, rice husk, coffee hull and ground corn cob) and two granulometries (whole and ground), on broiler chickens performance. 960 unsexed, one-day old Cobb line chicks were utilized in 3 m² boxes, at a density of 10 birds/m² until the age of 42 days. The experimental delineation was completely randomized in a 4x2 factorial scheme, (four materials and two granulometries) with four repetitions per treatment. The granulometries used were those of the materials from normal dehulling process and that of those materials milled in 3 mm sieves. The parameters evaluated were body weight, ration consumption, feed conversion,

viability and production factor. Significant effect (P<0,05) of the granulometries on body weight at the age of two weeks was observed, with greater weight for birds reared on whole litter. The other parameters were not affected by the different materials and granulometries at 21 days of age. At 42 days, there was a significant effect (P<0,05) with greater body weight, poorer feed conversion and greater production factor for birds reared on milled litter. No significant effects (P>0,05) for ration consumption. It is concluded that of the materials different wasn't effected of performance of birds. The granulometrie milled of the materials tested improved the feed conversion, body weight and the production factor for birds at 42 days old.

INDEX TERMS: Broiler chicken, performance, broiler litter.

-
1. Parte da dissertação apresentada à UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS pelo primeiro autor, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia, na área de Produção Animal - Caixa Postal 37 - 37.200-000 - Lavras - MG
 2. Professor da Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes- MG, 37.576-000
 3. Professor do Departamento de Zootecnia/UFLA
 4. Professor do Departamento de Ciências Exatas/UFLA
 5. Professor do Departamento de Zootecnia/UNIOESTE
 6. Mestranda de Zootecnia/UFLA

INTRODUÇÃO

Atualmente a exploração avícola tem se caracterizado pela produção de frango de corte cada vez mais precoce, que constitui um dos ramos da produção animal de maior desenvolvimento e progresso tecnológico. Esse desenvolvimento é alicerçado nos avanços da genética, nutrição, sanidade e manejo, que são fatores de sustentação da moderna avicultura de corte, e que contribui para a evolução da criação. No entanto, é constante a busca de alternativas que visam a reduzir os custos de produção sem prejudicar o desempenho zootécnico, otimizando a produção para atingir melhores resultados econômicos. Nesse sentido, tem-se verificado a necessidade de maiores estudos relacionados com o manejo adequado, principalmente com a qualidade da cama, fato este que Noll (1992) sugere que para a seleção de uma boa cama é interessante observar algumas características tais como tamanho médio das partículas, maciez, capacidade de absorção e liberação de umidade, isolante térmico, baixo custo e fácil obtenção. Entretanto, (Perez, 1988; Avila, Mazzuco e Figueiredo, 1992) alertam para a pouca disponibilidade de materiais em algumas regiões, como é o caso da casca de arroz e do cepilho de madeira, que são usados também em outras atividades agrícolas.

Apesar de Barriga, Andrade e Lyra (1970) terem verificado a casca de amendoim, sabugo de milho, palha de arroz e raspa de madeira são materiais de cama de aviários, diversos materiais alternativos de origem vegetal, tais como capim-napier seco, capim-colonião, haste de madioca, casca de café, braquiária e pó-de-serra tem sido também utilizados, ficando sua escolha na dependência da sua disponibilidade e custo (Dias *et al.*, 1987; Castelló Llobet, 1991; Avila, Mazzuco e Figueiredo, 1992; Cotta, 1997). Entretanto, para que tais materiais possam ser utilizados na criação de frangos é necessário que apresentem características semelhantes ou superiores àqueles tradicionalmente utilizados como o cepilho de madeira.

Os estudos sobre utilização, manejo e produção de cama, com materiais alternativos, têm sido realizados por diversos pesquisadores, e os mesmos afirmam que uma grande quantidade de cama é produzida diariamente, em média de 1,6 a 1,8Kg/ave. Essa produção é influenciada por diversos fatores, tais como a idade, densidade e linhagem das aves, conversão alimentar, tipo de ração, tipo e quantidade de material utilizado como cama, condições climáticas entre outros, num sistema de produção de escala industrial em piso (Weaver e Meijerhof, 1991; Malone, 1992). As práticas de

manejo da cama e o contínuo contato da ave com a mesma, exige que o material utilizado apresente qualidades adequadas para modificar as características do meio, proporcionando conforto aos animais e melhor desempenho zootécnico (Avila, Mazzuco e Figueiredo, 1992; Pinheiro, 1994 e Macari, 1996). A importância de se desenvolver um bom manejo em avicultura, está voltada não somente para a obtenção de carcaças de alta qualidade, mas também, melhores resultados econômicos.

Alguns trabalhos têm sido realizados para avaliar os diferentes tamanhos de partículas dos materiais de cama, sobre o desempenho das aves.. Smith (1956); Golan, Cawley e Miers (1969); Malone, Chaloupka (1983); Malone (1993), sugerem que os materiais podem ser usados num tamanho médio de 0,6 a 1,2 cm, no entanto, Haque e Chowdhury,(1994) utilizaram materiais com 0,20 a 0,35 cm, sem afetar as características produtivas e a saúde das aves. O tamanho das partículas tem grande importância na compactação da cama, absorção de umidade, diminuição de calos de peito e escoriações (Martland, 1985). Alguns materiais com partículas muito pequenas, podem causar problemas digestivos e respiratórios para as aves (Avila, Mazzuco e Figueiredo, 1992).

Ranade e Rajmane(1990) utilizaram para cama de frangos, alguns materiais de origem mineral, tais como cinzas de central açucareira e zeólitos, enquanto Wyatt, Goodman (1992) trabalharam com gesso refinado e, verificaram que, com o uso de zeólitos, houve uma redução de calo de peito, e aumento de peso final das aves. Já o gesso refinado, produz maior quantidade de poeira, que provoca problemas respiratórios nas aves.

Autores como Mouchrek *et al.*(1992a,b), não observaram efeito no desempenho das aves criadas sobre casca de arroz e cepilho de madeira, assim também, Conte (1998), que trabalhou com casca de arroz inteira e moída não observou efeito nos parâmetros produtivos. No entanto, foi verificado por Anisuzzaman, Chowdhury (1996) que aves criadas sobre a casca de arroz obtiveram melhor desempenho em relação às demais camas testadas.

Nesse contexto, é constante a preocupação da utilização e identificação de materiais alternativos para serem usados como cama de frangos de corte.

Teve-se como objetivo, por intermédio deste trabalho, avaliar alguns materiais usados como cama sobre o desempenho de frangos de corte criados até 42 dias de idade.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no galpão experimental de frangos de corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, no período de 13 de agosto a 24 de setembro de 1997. Foram utilizados 960 pintos de corte da linhagem Cobb, não-sexados, vacinados contra Marek. Os pintos, após terem sido pesados, foram distribuídos aleatoriamente em 32 boxes (2,14m x 1,40m) com 30 aves por parcela, com quatro repetições e delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2: 4 materiais de cama (MAT) e 2 granulometrias (GRAN). Durante o período experimental (42 dias), as aves foram manejadas segundo Cotta(1997). Foi utilizada ração farelada misturada na fábrica de ração do Departamento de Zootecnia, formulada à base de milho e farelo de soja, suplementada com minerais e vitaminas, segundo Rostagno *et al.* (1994). Utilizaram-se 3 tipos de ração: inicial, de 1 a 21 dias; crescimento, de 22 a 35 dias, e final, de 36 a 42 dias de idade. Os níveis de Energia Metabolizável foram 2960, 2982 e 3074 Kcal EM/kg, e os níveis de proteína bruta de 21,1%, 19,4% e 18,2%, respectivamente, para as fases inicial, crescimento e final, que foram fornecidas à vontade. Foram utilizados o cepilho de madeira(CM), a casca de arroz(CAR), a casca de café(CC) e sabugo de milho triturado(SM) como materiais de cama com a granulometria inteira(INT) e moída(MO). Para os materiais de forma inteira, somente o sabugo de milho seco foi inicialmente triturado em moinho com peneira de 10 mm de diâmetro, ao passo que os outros permaneceram com as mesmas estruturas e características de origem. Os materiais moídos foram triturados em moinho com peneira de 3 mm de diâmetro. Utilizaram-se 20Kg de cada material por boxe de 3m². A altura média inicial da cama foi de 4 e 2,7 cm, respectivamente para a granulometria inteira e moída. Como fonte de calor, foram utilizadas lâmpadas infravermelhas de 250 watts.

Os resultados foram submetidos à análise da variância utilizando-se o pacote computacional SANEST, tal como descrito por Sarries, Alves e Oliveira(1992). As médias foram comparadas pelo teste de TUKEY, ao nível de 5% de probabilidade, conforme o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijl}$$

Sendo:

Y_{ijl} o valor observado no material i, na granulometria j, na unidade experimental l

μ uma constante associada a todas as observações
 α_i o efeito do material de cama i, com $i = 1, 2, 3, 4$.
 β_j o efeito da granulometria da cama j, com $j = 1, 2$.
 $(\alpha\beta)_{ij}$ o efeito da interação do material i e a granulometria j
 e_{ijl} o erro experimental associado à observação Y_{ijl} com $l = 1, 2, 3, 4$.

Os parâmetros de desempenho, peso vivo(PV), consumo de ração(CR), conversão alimentar(CA) e viabilidade(VIAB) foram avaliados semanalmente. Os fatores de produção(FP) foram avaliados aos 21 e 42 dias, conforme a fórmula abaixo (Cotta, 1997).

$$F.P = Gpmd \times Vb \times EA \times 100$$

sendo:

Gpmd = Ganho de peso médio diário = Peso vivo(Kg) ÷ Idade(dias)

Vb = Viabilidade (%) = 100 – (%) mortalidade

EA = Eficiência Alimentar = 1 ÷ Conversão alimentar

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho são apresentados na Tabela 1. Não foram observados efeito significativo ($P>0,05$) dos diferentes materiais e nem interação em nenhuma variável estudada na fase inicial. Isso sugere que esses materiais apresentaram condições similares de conforto às aves, cujos resultados são compatíveis aos observados por Barriga, Andrade e Lyra (1970) e Mouchrek *et al.*(1987). Embora tenha sido observado maior peso vivo nas aves criadas sobre a cama de granulometria inteira, independente do material na segunda semana de idade, essa diferença não foi constatada aos 21 dias. Isso pode ser atribuído, talvez, à ingestão de resíduos da cama misturados na ração, que possivelmente, foi um fator limitante e que pode ter contribuído para um menor peso das aves criadas em camas moídas na fase inicial. Fato este não constatado por Dias *et al.*(1987), que não encontraram efeito significativo ($P>0,05$) neste período. Observou-se, todavia, que nessa fase, as aves podem ser criadas em qualquer um dos materiais e granulometrias de cama sem afetar significativamente o desempenho. Os resultados são coerentes com Avila *et al.*(1993) que não encontraram efeito ($P>0,05$) sobre os parâmetros estudados. Os autores Anisuzzaman e Chowdhury (1996) observaram valores similares de viabilidade aos encontrados neste trabalho, sugerindo uma tendência de maior taxa de sobrevivência das aves criadas sobre a cama com casca de arroz em relação aos outros materiais testados.

O ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar no período de 21 a 42 dias não foram afetados ($P>0,05$) pelos diferentes materiais de cama (Tabela 2). Não houve efeito da interação. O material de cama com granulometria mais fina promoveu melhor resultado ($P<0,05$) de ganho de peso e de conversão alimentar, não influenciando o consumo de ração. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Martin, West, Harris (1971); Martland (1985), que observaram maior ganho de peso das aves criadas sobre os materiais de menores tamanhos de partículas (6,35mm), entretanto, Mouchrek *et al.* (1992a,b). não encontraram efeitos significativos ($P>0,05$) nesse parâmetro estudado.

Apesar de os dados avaliados terem demonstrado que o material de granulometria moída teve menor impacto, menor estresse aos frangos e, com isto, proporcionado melhor desempenho, o consumo de ração não foi afetado nesse período. Já Barriga, Andrade e Lyra (1970) observaram maior consumo de ração nas aves criadas sobre cepilho de madeira, somente na quinta semana de idade.

Aos 42 dias nenhum parâmetro avaliado foi afetado ($P>0,05$) pelos diferentes materiais de cama (Tabela 3). A interação não foi significativa, portanto, os fatores são independentes. Tal fato não está de acordo com Anisuzzaman e Chowdhury (1996), que observaram maior ganho de peso, melhor conversão alimentar e maior viabilidade para as aves criadas sobre a

TABELA 1 – Efeitos dos diferentes materiais e granulometrias sobre o desempenho dos frangos aos 21 dias.

Fontes de variação	PV (g)	CR (g)	CA	VIAB (%)	FP
MAT					
CM	743 a	1103 a	1,47 a	98,75 a	235 a
CAR	725 a	1058 a	1,45 a	100,00 a	234 a
CC	723 a	1070 a	1,46 a	98,75 a	227 a
SM	736 a	1070 a	1,45 a	98,75 a	235 a
DMS	24,07	60,24	0,08	3,14	21,11
GRAN					
INT	735 A	1084 A	1,47 A	98,33 A	232 A
MO	729 A	1067 A	1,45 A	99,79 A	234 A
C. V.(%)	2,38	4,06	4,06	2,30	6,56

Médias seguidas de letras iguais na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$)

DMS = diferença mínima significativa pelo teste de Tukey ($P<0,05$)

C.V.(%) = Coeficiente de variação

TABELA 2 – Efeitos dos diferentes materiais e granulometrias sobre o desempenho dos frangos no período de 21 a 42 dias de idade.

Fontes de variação	G P (g)	C.R (g)	C.A
MAT			
CM	1454 a	2915 a	2,00 a
CAR	1429 a	2928 a	2,04 a
CC	1455 a	2904 a	1,99 a
SM	1469 a	2915 a	1,98 a
DMS	51,07	45,18	0,07
GRAN			
INT	1431 B	2911 A	2,03 A
MO	1473 A	2920 A	1,98 B
C.V.(%)	2,55	1,12	2,54

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

DMS = diferença mínima significativa pelo teste de Tukey (P<0,05)

C.V.(%) = Coeficiente de variação

TABELA 3 – Efeitos dos diferentes materiais e granulometrias sobre o desempenho dos frangos aos 42 dias.

Fontes de variação	PV (g)	CR (g)	CA	VIAB (%)	FP
MAT					
CM	2197 a	4018 a	1,82 a	98,33 a	279 a
CAR	2148 a	3976 a	1,84 a	98,33 a	271 a
CC	2178 a	3974 a	1,82 a	96,25 a	272 a
SM	2204 a	3985 a	1,80 a	96,25 a	279 a
DMS	60,85	62,17	0,06	5,66	22,29
GRAN					
INT	2162 B	3989 A	1,84 A	96,45 A	267 B
MO	2202 A	3987 A	1,80 B	98,12 A	283 A
C. V.(%)	2,02	1,13	1,99	4,22	5,86

Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

DMS = diferença mínima significativa pelo teste de Tukey (P<0,05)

C.V.(%) = Coeficiente de variação

casca de arroz em relação aos outros materiais testados. No entanto, observou-se que as diferentes granulometrias afetaram ($P < 0,05$) os parâmetros produtivos, ocorrendo porém um maior ganho de peso vivo, melhor conversão alimentar e maior fator de produção somente no final da criação. Isto talvez seja devido ao fato de os materiais com granulometria moída terem proporcionado uma melhor condição de conforto às aves e diminuído os efeitos de fatores estressores. Esses resultados não estão de acordo com os encontrados por Mouchrek *et al.* (1992a,b); Conte (1998), que não observaram diferenças dos parâmetros avaliados.

CONCLUSÕES

Os diferentes materiais de cama não afetaram o desempenho das aves. A granulometria mais fina dos materiais de cama testados melhorou a conversão alimentar, o peso vivo e o fator de produção das aves aos 42 dias de idade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANISUZZAMAN, M.; CHOWDHURY, S.D. Use of four types of litter for rearing broilers. **British Poultry Science**, Bangladesh, v.37,n,3,p.541-545, Sept.1996.
- AVILA, M.A C.; MAZZUCO, H.; FIGUEIREDO, E.A.P.de. **Cama de aviário**: materiais, reutilização, uso como alimento e fertilizante. Brasília: EMBRAPA, 1992. 38p. (Circular Técnica, 16).
- AVILA, V.S.de.; OLIVEIRA, U.de.; FIGUEIREDO, E.A.P.*et al.* Uso de materiais alternativos como cama de aviário. In: CONFERÊNCIA APINCO 1993 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS. Santos, 1993. **Trabalhos de Pesquisa...** Campinas: FACTA, 1993.p.81.
- BARRIGA, F.A.; ANDRADE, A. de.N.; LYRA, D.A. Comparação entre vários tipos de cama na criação de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 7, 1970. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 1970. p.122-124.
- CASTELLÓ LLOBET, J.A. **Produccion de carne de pollo**. Barcelona: Real Escuela de Avicultura, 1991. 421p.
- CONTE, J.A. Efeitos de dois sistemas de criação e dois tipos de cama no desempenho de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO 1998 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, 1998, Campinas. **Trabalhos de Pesquisa...** Campinas: FACTA, 1998. p.76.
- COTTA, T. **Produção de carne de frangos**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 198p.
- DIAS, P.G.O.; CURVELO, F.A.; MONTEIRO, J.M.L.*et al.* Efeito de diferentes tipos de cama sobre o desempenho de frangos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, 1987, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1987. p.367.
- GOLAN, F.A.; CAWLEY, W.O.; MIEARS, F. Comparison of pine bark and pine shavings as sources of litter for broiler houses. **Poultry Science**, Champaign, v.5,n.48,p.1812-1813, 1969.
- HAQUE, M.I.; CHOWDHURY, S.D. Use of rice husk litter at different depths for broiler chicks during summer. **British Poultry Science**, Bangladesh, v.35, n.5, p.809-812, July. 1994.
- MACARI, M. Equilíbrio hídrico em frangos de corte criados em alta densidade. In: SIMPÓSIO SOBRE INOVAÇÕES NA CRIAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE E MATRIZES NAS CONDIÇÕES BRASILEIRAS, 1996, São Paulo. **Livro de Textos...** São Paulo: FACTA, 1996. p.1-11.
- MALONE, G.W.; CHALOUPKA, G.W. Influence of litter type and size on broiler performance. 2. Processed newspaper litter particle size and management. **Poultry Science**, Champaign. V.62, n.9, p.1747-1750, Sept. 1983.
- MALONE, G.W. Nutrient enrichment in integrated broiler production systems. **Poultry Science**, Champaign. V.71, p.117-1122, June. 1992.
- MARTIN, G.A.; WEST, J.R.; HARRIS, J.R. Particle-size effects in pine bark broiler litter. **Poultry Science**, Champaign, v.50, n.5, p.1602, Sept. 1971.

- MARTLAND, M.F. Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. **Avian-Pathology**, Houghton, v.14, n.3, p.353-364, 1985.
- MOUCHREK, E.; LINHARES, F.; MOULIN, C.H.S. *et al.* Identificação de materiais de “cama” para frangos de corte. 1- Capins Napier e braquiária. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24, 1987, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: SBZ, 1987. p.368.
- MOUCHREK, E.; LINHARES, F.; STHELING, R. *et al.* T. Identificação de materiais de “cama” para frangos de corte criados em diferentes densidades populacionais. 1 – Resultados de época quente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992a, p.343.
- MOUCHREK, E.; MONTEIRAO, P.A.; STHELING, R. *et al.* Identificação de materiais de “cama” para frangos de corte criados em diferentes densidades populacionais. 2 – Resultados de época fria. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992b. p.344.
- NOLL, S.L. Interacciones ente el Manejo de la Cama y la Salud de la Parvada. **Avicultura Profesional**, Athens, GA, v.10, n.1, p.42-43, 1992.
- PEREZ, M. Uso potencial de las excretas y yacija de las aves. **Revista Avicultura.**, Habana, v.31, n.4, p.248., 1988.
- PINHEIRO, M.R. **Manejo de frangos**. Campinas: FACTA, 1994. 180p. (Coleção FACTA)
- RANADE, A.S.; RAJMANE, B.V. Comparative study of different litter materials for poultry. **Poultry Adviser**, v.13, n.12, p.21-26, 1990.
- ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A. *et al.* **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos (Tabelas Brasileiras)**. Viçosa: UFV, 1994, 61p.
- SARRIES, G.A.; ALVES, M.C.; OLIVEIRA, J.C.V. **SANEST – Sistema de análise estatística para DOS**. Piracicaba: ESALQ/CIAGRI, 1992. 58p. (Série Didática CIAGRI, 6).
- SMITH, R.C. Kind of litter and breast blister on broilers. **Poultry Science**, Champaign, v.35, p.593-595, 1956.
- WEAVER JR., W.D.; MEIJERHOF, R. The effect of different levels of relative humidity and air movement on litter conditions ammonia levels, growth, and carcass quality for broiler chickens. **Poultry Science**, Champaign, v.70, p.746-755, 1991.
- WYATT, C.L.; GOODMAN, T.N. The utilization of recycled sheetrock (refined gypsum) as a litter material for broiler houses. **Poultry Science**, Champaign, v.71, n.9, p.1572-1576, 1992.