

## Material de Cama: Qualidade, Quantidade e Efeito Sobre o Desempenho de Frangos de Corte

João Carlos de Angelo<sup>1</sup>, Elisabeth Gonzales<sup>2</sup>, Nancy Kondo<sup>3</sup>, Nelson Haruo Anza<sup>4</sup>,  
Maurício Medeiros Cabral<sup>5</sup>

**RESUMO** - O objetivo do experimento foi avaliar o efeito sobre desempenho, mortalidade e incidência de lesões de peito, joelho e coxim plantar em frangos de corte criados sobre cama de maravalha, casca de arroz, feno de braquiária (*Brachiaria decumbens*), feno de napier (*Pennisetum purpureum*) e feno de *coast-cross* (*Cynodon dactylon*). Adotou-se um delineamento em blocos inteiramente casualizados com esquema fatorial 5 x 2 (5 camas e 2 sexos) com quatro repetições de 50 aves cada uma. Como padrão de altura de cama, utilizou-se 5 cm de maravalha e o peso obtido (20250 g) foi adotado como critério para forrar os boxes com os demais materiais. Observou-se deposição de 1697 g de excreta por ave criada (34,00 % do consumo de ração). A incidência de lesões foi avaliada em cinco aves por repetição, aos 35, 42 e 49 dias de criação e após o abate. O critério para o registro de escore de lesão foi: 0 = sem lesão; 1 = inflamação; 2 = ulceração não severa e 3 = ulceração severa. Ao final do período experimental (49 dias), não foram observadas diferenças para peso médio, ganho de peso médio, consumo de ração médio, conversão alimentar e mortalidade entre os tratamentos. As lesões de joelho e coxim plantar das aves criadas em feno de *coast-cross* e feno de napier foram mais severas que aquelas criadas em maravalha e feno de braquiária. Os machos apresentaram desempenho superior ao das fêmeas, mas as suas lesões de joelho foram mais severas, independente da cama utilizada. Com base nos resultados de desempenho e lesões, concluiu-se que o feno de braquiária pode ser usado como cama, em substituição à maravalha e casca de arroz.

Palavras-chave: cama, coxim plantar, desempenho, frango de corte, joelho, lesões, peito

## Effect of Quality and Quantity of Litter Material on the Performance of Broilers

**ABSTRACT** - An experiment was conducted to evaluate performance, mortality and incidence of lesions on the breasts, hocks and foot pads of broilers raised on wood-scrap litter, rice hulls, *Brachiaria hay* (*Brachiaria decumbens*), *Napier hay* (*Pennisetum purpureum*) and *Coast-cross hay* (*Cynodon dactylon*). A randomized experimental design with five litters, two sexes, four replications and fifty birds per box was used. A standard litter height of 5 cm of wood-scraps and a weight of 20 250 g were adopted as criteria for use of other materials in the boxes. The amount of excreta deposited was 1697 g per raised bird (34,00 % of feed consumption). The incidence of lesions was evaluated in five birds per box after 35, 42 and 49 days and after slaughter. The criteria for scoring lesions were: 0 = without lesion; 1 = inflammation; 2 = mild ulceration; 3 = severe ulceration. At the end of experimental period (49 days) no differences were observed for weight, weight gain, feed consumption, feed/gain ratio and mortality among treatments. The lesions of the hocks and foot pads of the birds, raised on either *Coast-cross hay* and *Napier hay*, were more severe than those on wood-scraps and *Brachiaria hay*. Males showed better performance than females, but their hock lesions were more severe, independent of the litter used. Based on the performance and lesions scores, it was concluded that *Braquiaria hay* could be used as litter in replace wood-scraps and rice hulls.

Key Words: litter, foot pad, performance, broiler, hock, lesions, breast

### Introdução

Um dos grandes empecilhos enfrentado pelos produtores de frangos de corte é a carência de informações sobre os materiais mais apropriados e dispo-

níveis, para serem empregados como cama de frango, em substituição à maravalha e casca de arroz.

Denomina-se cama de frango todo material que possa ser utilizado para forrar o piso do aviário, com uma espessura variando de 5 a 10 cm de altura, o qual

<sup>1</sup>Aluno de Zootecnia, FMVZ, UNESP, Botucatu. Bolsista de iniciação científica do CNPq/PIBIC.

<sup>2</sup>Docente, DPEA, FMVZ, UNESP, Botucatu.

<sup>3</sup>Médica Veterinária, residente em Medicina Veterinária no programa de Ornitopatologia, DCV, FMVZ, UNESP, Botucatu.

<sup>4</sup>Aluno de Zootecnia, FMVZ, UNESP, Botucatu.

<sup>5</sup>Aluno do curso de pós-graduação, FMVZ, UNESP, Botucatu.

receberá resto de ração, excreções, penas e descamações da pele. Seu uso tem a finalidade de proporcionar conforto às aves, permitindo a expressão de todo seu potencial genético e diminuindo o índice de lesões do peito, joelho e coxim plantar. O material adequado deve atender às especificações para este uso e, após a criação das aves, constituir uma fonte de alimento para bovinos.

Para a seleção de uma boa cama de frango, tem-se que estabelecer alguns padrões de qualidade importantes: tamanho da partícula, umidade e compactação.

Quanto ao tamanho, recomenda-se o uso de materiais com partículas menores que 3/8" (SMITH, 1956). A cama úmida induz à severa ulceração em frangos comerciais, principalmente no coxim plantar e na região do esterno, devido a sua compactação. Com camas compactadas, ocorre o desenvolvimento de vesículas de peito e do coxim plantar, que contribuem para diminuição da velocidade de crescimento dos frangos, podendo determinar perdas econômicas por condenação em nível de abatedouro (MARTLAND, 1985).

Muitos materiais são utilizados como cama de aviário na criação de frangos de corte. Alguns são sub-produtos da indústria de alimentos, tal como a casca de arroz, a qual é encontrada como resíduo em moinhos beneficiadores de arroz. Porém, apresentam certa restrição quanto ao seu uso, devido à baixa capacidade de absorção e composição de partículas pequenas que podem ser ingeridas em demasia com risco de intoxicação. Algumas variedades com aristas podem causar problemas para os olhos dos pintinhos (AVILA, 1992).

Sub-produtos da madeira, como a maravalha e a serragem, são amplamente utilizados. Esses materiais apresentam bom poder de absorção, variável de acordo com o tipo de madeira. As espécies de madeira suave, em particular o pinus, tendem a ser mais absorventes, apresentam melhor cor e odor que as nobres, sendo por isso preferidas. Ainda, o uso de madeira dura, principalmente em pó, tem sido associado à ocorrência de aspergilose em pintinhos (Dyar et al., 1984, citado por MALONE, 1993).

Também pode ser usado como cama o bagaço-decana, a casca de amendoim, a casca de café, sabugo de milho, mas esses materiais são de baixa disponibilidade.

Apesar de algumas alternativas estudadas, a obtenção de material de cama para a criação de frangos de corte tem-se tornado um problema extremamente

preocupante nos últimos anos, devido à pouca disponibilidade e ao alto preço (TORRES, 1988). A casca de arroz, por exemplo, tem grande demanda por outras atividades econômicas (PEREZ, 1988), diminuindo a disponibilidade para o uso como cama de aviário. Assim, torna-se imperativo o estudo de materiais alternativos e de alta disponibilidade, sendo o feno de gramíneas uma alternativa viável.

Os fenos apresentam alta disponibilidade, pois podem ser produzidos sempre que necessário. Como são secos, apresentam boa absorção e proporcionam conforto às aves em razão de sua alta capacidade de amortecimento. MOUCHREK (1987) sugere que os capins napier e braquiária podem ser usados como cama para frangos de corte, uma vez que não acarretam problemas sobre o desempenho. Entretanto, a utilização do feno com essa finalidade é restrita, devido à falta de orientação ao produtor de frangos de corte referentes à quantidade de material utilizado (verde e fenado), umidade, ao tamanho de partícula, à altura de cama e qualidade do produto final obtido. Ainda não existem dados que indiquem se a cama de feno determina lesões de peito, joelho e coxim plantar dos frangos criados sobre ela.

O objetivo do presente estudo foi comparar a utilização da maravalha de madeira, casca de arroz, feno de braquiária, (*Brachiaria decumbens*, Stapf) feno de napier (*Pennisetum purpureum*, Schum) e feno de *coast-cross* (*Cynadon dactylon*), como cobertura de piso de aviário de frangos de corte, avaliando a quantidade e qualidade dos materiais utilizados e da cama obtida, o desempenho dos frangos de corte e a incidência de lesões de peito, joelho e coxim plantar.

### Material e Métodos

Foram alojados 2000 pintinhos de um dia, 50% machos e 50% fêmeas, da linhagem Ross, provenientes de um mesmo plantel de matrizes. As aves foram vacinadas no incubatório contra a doença de Marek (1/4 de dose) e boubá (1/2 dose, cêpa suave).

Adotou-se um delineamento em blocos inteiramente casualizados com esquema fatorial 5 x 2 (5 camas - maravalha, casca de arroz, feno de braquiária, feno de napier e feno de *coast-cross* - e 2 sexos) com quatro repetições de 50 aves cada uma.

A criação das aves foi conduzida no galpão experimental de frangos de corte da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia-UNESP-Campus de Botucatu, composto por 44 boxes com capacidade

*R.Bras.Zootec.*

para 50 aves cada (10 aves/m<sup>2</sup>). Somente 40 boxes dos 44 existentes foram utilizados como unidades experimentais.

Cada box foi equipado com um comedouro inicial, um comedouro definitivo tipo tubular com capacidade para 25 kg, um bebedouro inicial tipo “copo de pressão”, capacidade quatro litros; um bebedouro definitivo, tipo pendular automático; um sistema de aquecimento composto por um lâmpada infravermelha (usado do 1º ao 10º dia de idade das aves).

A iluminação artificial do galpão foi fornecida por lâmpadas comuns de 40 W para a obtenção de 22 lúmens por m<sup>2</sup>. No período noturno as lâmpadas permaneceram acesas. A pesagem individual das aves foi feita em uma balança elétrica de 7,5 kg de capacidade e 5 g de precisão. Para pesagem coletiva das aves e da ração, utilizou-se uma balança elétrica de capacidade 150 kg e 50 g de precisão, respectivamente.

O capim napier foi cortado com facão e picado em triturador acoplado ao trator. Esta gramínea estava velha e lignificada. O volume verde foi de 2,5 m<sup>3</sup> correspondente a 1000 kg, sendo amontoado e coberto à noite e espalhado de manhã. Durante o dia, foi mexido cinco vezes. O tempo para secagem foi de três dias, resultando em 200 kg de peso seco. O feno de braquiária totalizou 1200 kg de matéria verde, o qual foi picado em moinho martelo com motor elétrico, resultando 24 fardos e 240 Kg de peso seco. O mesmo procedimento foi adotado com 1175 Kg de *coast-cross* verde, o qual também foi cortado em moinho martelo, seco ao sol, totalizando 235 Kg de feno em 24 fardos.

Os materiais de cama foram distribuídos nos boxes três dias antes da entrada do lote e submetidos a uma pulverização com solução de 0,5% de sulfato de cobre. Como padrão de altura de cama foram utilizados 5 cm de maravalha de madeira. O peso obtido para cobertura do piso de cada box com esse material foi de 20250 g, que serviu como critério para forrar os boxes com os demais materiais. Após a cobertura de todos os boxes, mediu-se a altura das camas antes do alojamento das aves. Semanalmente, registravam-se a altura e qualidade da cama as quais eram, em seguida, reviradas. Ao final do período experimental (49 dias), os pesos da cama foram obtidos.

Os pintos foram alojados aleatoriamente 50 aves por box após terem sido pesados. Os pesos iniciais dos machos e das fêmeas foram 44,06 e 43,77 g, respectivamente. Durante o período experimental

(49 dias), todas as aves receberam o mesmo manejo e foram pesadas semanalmente.

A mortalidade foi observada diariamente, registrando-se a data da morte, o horário que a ave foi encontrada morta e seu peso.

As incidências de lesões de peito (calo de peito), joelho e ulcerações de coxim plantar foram registradas em cinco aves por box, escolhidas ao acaso, aos 35, 42 e 49 dias de criação. As aves foram identificadas com etiquetas numeradas aos 35 dias de idade para assegurar que a avaliação fosse realizada sempre nas mesmas aves. Ao término do experimento (50 dias), essas aves foram abatidas, repetindo-se as avaliações de incidência de lesões de peito, joelho e coxim-plantar. Foi adotado o seguinte critério para o registro de escore de lesões: 0 = sem lesão; 1 = sem lesão externa, porém inflamado; 2 = lesão (ulceração), não severa; 3 = lesão (ulceração) severa. Cada leitura de escore foi efetuada por duas pessoas.

Para avaliação de desempenho das aves, os seguintes dados foram coletados e, ou calculados: peso médio, ganho de peso médio, consumo médio de ração, conversão alimentar e incidência de mortalidade.

A análise estatística dos resultados foi feita com auxílio do programa SAS (1988). Quando necessário, foram testadas as diferenças entre as médias pelo teste de Tukey. Antes da análise de variância, os dados percentuais (%) foram transformados em  $(x + 0,5)^{1/2}$ , procedimento indicado por BARTLETT (1947) para homogeneização da variância e normalização dos dados. Na análise das lesões nas aves vivas foi considerado o efeito das leituras (35, 42 e 49 dias), utilizando-se o esquema de análise *split-plot*, segundo SAS (1988).

## Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra a composição bromatológica das camas em matéria seca, proteína bruta e fibra bruta antes do alojamento e após a criação das aves.

Os valores de umidade e fibra bruta do material de cama, tanto antes, como após a retirada das aves, são comparáveis aos obtidos por MELLO et al. (1973) e VIANA et al. (1977). Com relação aos níveis de proteína bruta, os percentuais são comparativamente menores aos relatados por BHATTACHARYA e TAYLOR (1975), que encontraram cerca de 30% de proteína bruta em base seca. Entretanto, existe grande variação de níveis de proteína na cama de frango, decorrentes de vários fatores, tais como tipo de ração

TABELA 1 - Composição percentual<sup>1</sup> de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra bruta (FB) das camas antes do alojamento e após a criação das avesTABLE 1 - Percentage composition<sup>1</sup> of the dry matter (DM), crude protein (CP) and crude fiber (CF) of the litters before lodging and after the raising of the birds

Cama <i>Litter</i>	Composição, % <i>Composition</i>					
	MS DM		PB CP		FB CF	
	Antes <i>Before</i>	Após <i>After</i>	Antes <i>Before</i>	Após <i>After</i>	Antes <i>Before</i>	Após <i>After</i>
Maravalha <i>Wood-scrap</i>	86,43	63,39	0,36	13,98	63,04	24,03
Casca de arroz <i>Rice coat</i>	88,81	65,32	2,41	15,71	40,71	15,96
Feno de braquiária <i>Brachiaria hay</i>	89,29	57,92	2,36	14,85	33,18	17,01
Feno de napier <i>Napier hay</i>	85,42	61,76	2,41	14,57	37,57	17,19
Feno de coast-cross <i>Coast-cross hay</i>	86,57	58,09	6,00	15,76	30,17	17,01

Na base da matéria seca.

<sup>1</sup>As dry matter basis.

utilizada, digestibilidade da ração e período de criação das aves (AVILA et al., 1992). Também é possível que tenha havido menor deposição de excretas, porque obteve-se excelente conversão alimentar nesta pesquisa (Tabela 4).

Subtraindo-se do peso final das camas (4046 kg) o peso inicial (810 kg), obteve-se o total líquido de excretas depositado (3236 kg), o qual dividido, pelo número de aves médio (1906,83), resultou em 1697

g de excreta depositado por ave criada. Esse valor correspondente a 34,00 % do consumo de ração por ave (4990,8 kg) durante o período de criação.

Na Tabela 2, são apresentados os dados de altura (cm) das camas, as quais foram coletadas antes do alojamento das aves e, semanalmente, durante o período experimental. Tais resultados demonstram o nível de compactação no decorrer do experimento. Assim, em todas as camas, houve decréscimo da

TABELA 2 - Altura da cama (cm) durante o período experimental

TABLE 2 - Litter height (cm) during the experimental period

Cama <i>Litter</i>	Semana <i>Week</i>							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Maravalha <i>Wood-scrap</i>	5,43	4,84	4,53	4,13	4,90	4,49	4,24	4,78
Casca de arroz <i>Rice coat</i>	3,78	3,94	3,95	3,93	4,98	4,83	4,78	5,23
Feno de braquiária <i>Brachiaria hay</i>	6,20	5,30	5,33	4,78	5,98	5,21	5,14	5,18
Feno de napier <i>Napier hay</i>	8,36	6,41	5,78	5,36	6,75	5,74	5,54	5,04
Feno de coast-cross <i>Coast-cross hay</i>	9,94	7,03	6,25	5,59	6,94	5,90	5,54	5,70

altura original, exceto com cama de arroz, em que se observou aumento de 38% da altura inicial. Nesse caso, não ocorreu compactação, porque a casca de arroz é um material fibroso que não retém umidade. Portanto, a maior altura observada ocorreu pela adição de excretas.

A maior compactação ocorreu com a cama de feno de *coast-cross* (43%), seguido de feno de napier (40%), feno de braquiária (16,5%) e maravalha (12%). Mas, ao final, todas as camas tinham alturas semelhantes (5 cm). Esta altura é a recomendada para se obter bom isolamento e propiciar conforto às aves. Assim, fica evidenciado que o melhor parâmetro para forrar o piso, quando se utiliza feno, é o peso inicial e não a altura. Como foi utilizado 20250g de cada tipo de cama em um box com dimensão de 4,8 m<sup>2</sup> (Tabela 3), recomenda-se utilizar 4,3 kg/m<sup>2</sup> para a forração do piso do aviário, independente do tipo de material para cama.

Apesar da melhor maneira de forrar o piso ser por intermédio do parâmetro peso, freqüentemente o produtor compra e vende a cama com base no volume. Por isso, foi calculado o volume de cada tipo de cama antes e após a criação das aves, conforme apresentado na Tabela 3. Esses dados podem auxiliar o produtor no momento da compra e venda da cama, conhecendo a área de alojamento das aves.

Outro fator que deve ser levado em consideração na tomada de decisão do tipo de cama a ser utilizada refere-se à condição de manejo da cama. Para isso, o nível de empastamento e dificuldade na descompactação foi verificado. Todas as camas precisaram de um manejo a partir do 22º dia experimental, revolvendo-as com o auxílio de um rastelo. Observou-se que a cama de *coast-cross* se apresentou mais empastada. Porém, sua descompactação não foi tão difícil, obtendo-se boa homogeneização posterior, já que por baixo a cama se apresentava seca. A cama de feno de napier teve empastamento inferior à cama de feno de *coast-cross*, estando o mesmo homogêneo em toda a extensão do box. Sua descompactação foi a mais difícil entre todas as camas; por isso sua homogeneização não ficou boa. A cama de feno de braquiária foi a que menos sofreu empastamento, estando restrito nas regiões do comedouro e bebedouro. Sua descompactação e homogeneização foi fácil, porém, na passagem do rastelo, notou-se o levantamento de grande quantidade de poeira. Já as camas de arroz e maravalha tiveram empastamento somente na região do bebedouro, exigindo pouco manejo. No caso da casca de arroz, após a passagem do rastelo, pode-se ver o piso de concreto úmido, resultado de sua característica pouco absorviva, devido à sua natureza fibrosa e ao

TABELA 3 - Peso inicial (PI), peso final (PF), volume inicial (VI) e volume final (VF) de cada tipo de cama  
TABLE 3 - Initial weight (IBW), final weight (FBW), Initial volume (IV) and final volume (FV) of the each litter type

Cama <i>Litter</i>	PI <i>IBW</i>		PF <i>FBW</i>		VI <i>IV</i>		VF <i>FV</i>	
	kg	kg/m <sup>2</sup>	kg	kg/m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Maravalha	*	**	*	**	*	**	*	**
Wood-scrap	162	4,22	796	20,73	2,1	0,0543	1,8	0,048
Casca de arroz	162	4,22	791	20,60	1,4	0,0378	2,0	0,052
Rice coat								
Feno de braquiária	162	4,22	818	21,30	2,4	0,0620	2,0	0,052
Brachiaria hay								
Feno de napier	162	4,22	822	21,41	3,2	0,0836	1,9	0,050
Napier hay								
Feno de <i>coast-cross</i>	162	4,22	819	21,33	3,8	0,0994	2,2	0,057
Coast-cross hay								

\*Peso ou volume total das 8 repetições.

\*\*Peso ou volume/m<sup>2</sup>, considerando que cada box tinha 4,8m<sup>2</sup>.

\*Total weight or volume of the 8 replications.

\*\*Weight or volume/m<sup>2</sup>, considering that each box had 4,8m<sup>2</sup>.

alto teor de sílica. As observações sugerem que o melhor feno, no aspecto manejo seja o feno de braquiária. Seguem o feno de napier e, por último, o feno de *coast-cross*.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados de desempenho e mortalidade obtidos entre o 1º e 49º dias de idade das aves. Não houve interação significativa ( $p>0,05$ ) entre os fatores estudados.

Analisando-se os efeitos do tipo de cama sobre o desempenho e mortalidade, não se evidenciou diferenças ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos, cujos resultados são compatíveis aos observados por BARRIGA

et al. (1970) e MOUCHEREK (1987). Os resultados sugerem que os fenos de braquiária, napier, de *coast-cross* e de casca de arroz, quando utilizados como cama de frango em substituição à maravalha, não interferiram no desempenho e nas taxas de mortalidade dos frangos de corte.

Independente da cama utilizada, os machos sempre apresentaram desempenho superior ( $p<0,05$ ). Não houve diferença entre machos e fêmeas para as taxas de mortalidade, observando-se que estes estiveram dentro de uma faixa aceitável para a época do ano em que o experimento foi conduzido.

TABELA 4 - Peso final (PF), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) médios e mortalidade (MORT) do 1º ao 49º dia de criação de frangos de corte em diferentes tipos de cama

TABLE 4 - Average final weight (FW), weight gain (WG), feed intake (FI), feed/gain ratio (F/GR) and mortality (MORT) from the 1<sup>st</sup> to 49<sup>th</sup> day of raising broilers on different litter types

Tratamento <i>Treatment</i>	PF <i>FW</i>	GP <i>WG</i>	CR <i>FI</i>	CA <i>F/GR</i>	MORT <sup>1</sup> <i>MORT<sup>1</sup></i>
Cama <i>Litter</i>	g	g	g		%
Maravalha <i>Wood-scrap</i>	2705	2661	5066	1,92	5,10
Casca de arroz <i>Rice coat</i>	2736	2692	5067	1,91	4,85
Feno de napier <i>Napier hay</i>	2659	2616	4952	1,91	4,08
Feno de braquiária <i>Brachiaria hay</i>	2664	2620	4944	1,90	3,31
Feno de <i>coast-cross</i> <i>Coast-cross hay</i>	2640	2596	4925	1,93	3,59
Sexo <i>Sex</i>					
Macho <i>Male</i>	2899*	2855*	5263*	1,86*	4,91
Fêmea <i>Female</i>	2463	2419	4718	1,97	3,47
F cama <i>F litter</i>	1,213	1,209	2,470	0,199	0,420
p>F	0,329	0,330	0,069	1,000	1,000
F sexo <i>F sex</i>	190,837	190,661	189,603	19,900	2,649
p>F	0,000	0,000	0,000	0,000	0,115
F cama*sexo <i>F litter*sex</i>	0,804	0,800	0,295	1,247	2,611
p>F	1,000	1,000	1,000	0,315	0,058
C.V., %	3,73	3,79	2,51	4,03	38,28

\*Diferença significativa ( $p<0,05$ ).

<sup>1</sup>A análise estatística foi realizada com os dados percentuais transformados em  $(x + 0,5)^{1/2}$ .

\*Significant difference ( $p<0,05$ ).

<sup>1</sup>Statistical analysis was performed by applying the  $(x + 0,5)^{1/2}$  transformation on the percentages.

Nas Tabelas 5 e 6 são apresentados os dados de lesões de peito, joelho e coxim plantar nas aves vivas e abatidas, respectivamente. A média das três leituras de lesões (35, 42 e 49 dias) é apresentada na Tabela 7. Os resultados da análise estatística do efeito da leitura nas aves vivas são mostrados na Tabela 8 e aqueles das aves abatidas, na Tabela 9.

Não se observou interação significativa ( $p>0,05$ ) ou efeito ( $p>0,05$ ) dos fatores isolados (sexo e cama) para os escores de lesão no peito dos frangos de corte, considerando-se as médias das leituras aos 35, 42 e 49 dias de idade (Tabelas 5 e 8) e as médias das lesões nas aves abatidas (Tabelas 6 e 9). As lesões observadas no peito foram inferiores a 1,0, indicando que apenas a inflamação foi registrada. Então, para esta característica, todos os tipos de cama tiveram o

mesmo comportamento, não interferindo na qualidade de carcaça. Esses resultados discordam dos observados por STEPHENSON et al. (1960), que encontraram ulcerações severas no peito de frangos criados sobre cama de maravalha, casca de arroz, palhada de milho e bagaço de cana.

Para as lesões de joelho, também não foi verificada interação significativa ( $p>0,05$ ) entre fatores (Tabelas 5, 6, 8,9). Porém, analisando-se os fatores isoladamente, tanto nas leituras das aves vivas quanto abatidas, observou-se que os machos apresentaram escores superiores ( $p<0,05$ ) aos das fêmeas, independente do tipo de cama. Com relação ao efeito da cama nas aves vivas e abatidas, os fenos de napier e *coast-cross* determinaram lesões mais severas ( $p<0,05$ ) que a cama de maravalha e semelhantes ( $p>0,05$ ) às

TABELA 5 - Médias de três leituras<sup>1</sup> de escores<sup>2</sup> de lesão de peito, joelho e coxim plantar de frangos de corte machos (M) e fêmeas (F) vivos

TABLE 5 - Average of three score<sup>2</sup> readings<sup>1</sup> of breast, hock and feet pad lesions in male (M) and female (F) living broilers

Cama Litter	Peito Breast			Joelho Hock			Coxim plantar <sup>3</sup> Feet pad <sup>3</sup>		
	M	F	Média Mean	M	F	Média Mean	M	F	Média Mean
Maravalha Wood-scrap	0,43	0,37	0,40 <sup>ns</sup>	0,75	0,603	0,69 <sup>C</sup>	0,33 <sup>B</sup>	0,45 <sup>BC</sup>	0,39
Casca de arroz Rice coat	0,47	0,35	0,41	0,91	0,83	0,87 <sup>ABC</sup>	0,55 <sup>B</sup>	0,55 <sup>BC</sup>	0,55
Feno de braquiária Brachiaria hay	0,42	0,42	0,42	0,90	0,61	0,76 <sup>BC</sup>	0,57 <sup>B</sup>	0,85 <sup>B</sup>	0,71
Feno de napier Napier hay	0,39	0,35	0,37	1,15	0,80	0,98 <sup>AB</sup>	1,70 <sup>A</sup>	1,10 <sup>AB</sup>	1,40
Feno de <i>coast-cross</i> Coast-cross hay	0,33	0,37	0,35	1,26	1,02	1,14 <sup>A</sup>	1,56 <sup>A</sup>	1,67 <sup>A</sup>	1,61
Média Mean	0,41 <sup>ns</sup>	0,37		0,99*	0,78		0,94 <sup>ns</sup>	0,92	

<sup>1</sup>Leituras aos 35, 42 e 49 dias de idade dos frangos vivos.

<sup>2</sup>Escore = 0=sem lesão; 1=sem lesão externa, mas inflamado; 2=ulceração não severa; 3=ulceração severa.

<sup>3</sup>Interação significativa ( $p<0,05$ ).

ns = não-significativo ( $p>0,05$ ).

\* = significativo ( $p<0,05$ ), entre sexos.

A, B, C, = significativo ( $p<0,05$ ), entre tipos de cama, pelo teste Tukey.

A, B, C, = significant ( $p<0,05$ ), between litter types, according to the Tukey test.

<sup>1</sup> Readings on 35, 42 and 49 days of age of living broilers.

<sup>2</sup> Score = 0=without lesion; 1=without external lesion, but inflamed; 2=insevere ulceration;

<sup>3</sup>=severe ulceration.

<sup>3</sup> Significant interaction ( $p<0,05$ ).

ns = not significant ( $p>0,05$ ).

\* = significant ( $p<0,05$ ), between sexes.

TABELA 6 - Médias das leituras de escores<sup>1,2</sup> de lesão de peito, joelho e coxim plantar de frangos de corte machos (M) e fêmeas (F) após o abate (50 dias)TABLE 6 - Averages of the score readings<sup>1,2</sup> of breast, hock and feet pad lesions in slaughtered male (M) and female (F) broilers

Cama Litter	Peito Breast			Joelho Hock			Coxim plantar <sup>3</sup> Feet pad <sup>3</sup>		
	M	F	Média Mean	M	F	Média Mean	M	F	Média Mean
Maravalha Wood-scrap	0,59	0,48	0,54 <sup>ns</sup>	0,60	0,28	0,44 <sup>B</sup>	0,05	0,00	0,03 <sup>B</sup>
Casca de arroz Rice coat	0,25	0,69	0,47	0,93	0,64	0,79 <sup>AB</sup>	0,32	0,15	0,24 <sup>B</sup>
Feno de braquiária Brachiaria hay	0,53	0,38	0,46	0,64	0,50	0,57 <sup>B</sup>	0,35	0,45	0,40 <sup>B</sup>
Feno de napier Napier hay	0,26	0,35	0,31	1,20	1,00	1,10 <sup>A</sup>	1,64	0,90	1,27 <sup>A</sup>
Feno de <i>coast-cross</i> <i>Coast-cross hay</i>	0,26	0,40	0,33	1,44	0,90	1,17 <sup>A</sup>	1,58	1,80	1,69 <sup>A</sup>
Média Mean	0,38 <sup>ns</sup>	0,46		0,96*	0,66		0,79 <sup>ns</sup>	0,66	

<sup>1</sup>Escore = 0=sem lesão; 1=sem lesão externa, mas inflamado; 2=ulceração não severa; 3=ulceração severa.

<sup>2</sup>Interação não significativa ( $p > 0,05$ ).

ns = não significativo ( $p > 0,05$ ).

\* = significativo ( $p < 0,05$ ), entre sexos.

A, B, C, = significativo ( $p < 0,05$ ), entre tipos de cama, pelo teste Tukey.

<sup>1</sup> Score = 0=without lesion; 1=without external lesion, but inflamed; 2=insevere ulceration; 3=severe ulceration.

<sup>2</sup> Not significant interaction ( $p > 0,05$ ).

\* = significant ( $p < 0,05$ ), between sexes.

ns = not significant ( $p > 0,05$ ).

A, B, C, = significant ( $p < 0,05$ ), among litter types, by the Tukey test.

das camas de casca de arroz. O feno de braquiária apresentou resultados semelhantes ( $p > 0,05$ ) aos de maravalha e casca de arroz.

Com relação aos resultados de lesões de coxim plantar, verificou-se que, quando o exame foi feito nas aves vivas (Tabelas 5 e 8), houve interação ( $p < 0,05$ ) sexo vs cama, em que os machos foram mais afetados quando criados sobre cama de feno de napier e *coast-cross*. Com relação às fêmeas, somente o feno de *coast-cross* determinou lesões de coxim plantar significativamente ( $p < 0,05$ ) mais severas que a cama de maravalha, casca de arroz e feno de

braquiária. Entretanto, a análise das lesões nas aves abatidas (Tabelas 6 e 9) mostrou que a interação não foi significativa e, independente do sexo, os índices de lesões de coxim plantar nos frangos criados sobre camas de feno de napier e *coast-cross* foram maiores.

Ainda, considerando-se o aspecto severidade de lesões no joelho e coxim plantar, apenas os fenos de napier e *coast-cross*, principalmente nos machos, determinaram algum tipo de ulceração (índice superior a 1), indicativos de que é possível ocorrer condenação das patas na linha de inspeção do abatedouro.

Analisando-se o efeito da leitura nas aves vivas, pode-se verificar que, de modo geral, à medida que as aves ficavam mais velhas, as lesões eram mais brandas ( $p < 0,05$ ) (Tabela 7).

Como pode ser observado, os resultados dos índices de lesões nas aves vivas e abatidas foram coerentes (Tabelas 5 e 6). Mas, o exame nas aves vivas é consideravelmente mais trabalhoso e mais sujeito a erros, porque a leitura fica prejudicada pela presença das penas e excretas aderidas às penas e pele. Portanto, pode-se recomendar, em ensaios futuros, somente o exame em aves abatidas.

TABELA 7 - Média de lesões de peito, joelho e coxim plantar aos 35, 42 e 49 dias de idade das aves

TABLE 7 - Average breast, hock and feet pad lesions on 35, 42 and 49 days of age of the birds

Leitura Reading	Lesões Lesions		
	Peito Breast	Joelho Hock	Coxim plantar Feet pad
35 dias	1,10	0,96	1,40
42 dias	0,04	0,85	0,82
49 dias	0,13	0,86	0,58



TABELA 8 - Resumo da análise estatística de lesões de peito, joelho e coxim plantar das aves vivas  
 TABLE 8 - Summary of the statistical analysis of breast, hock and feet pad lesions in the living birds

	Peito Breast		Joelho Hock		Coxim plantar Feet pad	
	F	p>F	F	p>F	F	p>F
Cama	1,03	0,4108	6,43	0,0009	28,68	0,0001
Litter						
Sexo	2,21	0,1491	11,73	0,0020	0,11	0,7455
Sex						
Cama*sexo	1,11	0,3719	0,66	0,6231	3,04	0,0342
Litter*sex						
Leitura	845,16	0,0001	1,52	0,2263	91,57	0,0001
Reading						
Cama*leitura	0,66	0,7226	0,88	0,5420	0,97	0,4672
Litter*reading						
Sexo*leitura	4,12	0,0211	0,83	0,4421	0,23	0,7986
Sex*reading						
Cama*sexo*leitura	2,80	0,0106	0,95	0,4799	1,17	0,3334
Litter*sex*reading						
C.V.,%	29,58		35,02		30,40	

TABELA 9 - Resumo da análise estatística de lesões de peito, joelho e coxim plantar das aves abatidas  
 TABLE 9 - Summary of the statistical analysis of breast, hock and feet pad lesions in the slaughtered birds

	Peito Breast		Joelho Hock		Coxim plantar Feet pad	
	F	p>F	F	p>F	F	p>F
Cama	1,23	0,3202	5,63	0,0020	22,30	0,0001
Litter						
Sexo	1,12	0,3001	6,13	0,0198	0,86	0,3620
Sex						
Cama*sexo	1,83	0,1523	0,32	0,8617	1,50	0,2287
Litter*sex						
C.V.,%	58,32		47,02		59,43	

### Conclusões

O feno de braquiária pode substituir a maravalha e casca de arroz como cama de frangos de corte. Já os fenos de napier e *coast-cross*, embora não determinem prejuízos de desempenho e taxas de mortalidade, exigem manejo constante e podem causar lesões de joelho e coxim plantar.

### Referências Bibliográficas

- AVILA, M.A.C. Cama de aviário: materiais, reutilização, uso como alimento e fertilizante. *Circular técnica*, Brasília: EMBRAPA, n.16, 1992. 38p.
- 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.
- BARTLETT, M.S. The use of transformation. *Biometrics*, Washington, v.3., n.1, p.39-52, 1947.
- BATTACHARYA, A.N. e TAYLOR, J.C. Recycling animal waste as a feedstuff: a review. *J. Anim.Sci.*, Champaign, v.41, n.5, p.1438-57, 1975.
- MALONE, G.W. Evaluación de materiales de camada. *Ind. Avíc.*, Mount Morris, v.40, n.10, p.12, 1993.
- MARTLAND, M.F. Ulcerative dermatitis in broiler chickens: the effects of wet litter. *Avian-Pathology*, Houghton, v.14, n.3, p.353-364, 1985.
- MELLO, R.P.; GALVÃO, F.E.; VELOSO, A.F.; BARBOSA, R.F. Eficiência da "cama de frango", comparada ao farelo de algodão como fonte proteica para vacas em lactação. *Arq. Esc. Med. Vet. UFMG*, Belo Horizonte, v.25, n.2, p.143-55, 1973.

- MOUCHREK, E., LINHARES, F., MOULIM, C.A.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. Anais... Brasília: SBZ, 1987. p.368.
- PEREZ, M. Uso potencial de las excretas y yacija de las aves. *Rev. Avicult.*, Habana, v.31, n.4, p.248, 1988.
- SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. *Language guide for personal computer*. 6.03.3ed. Cary: SAS Institute, 1988. v.12. 378p.
- SMITH, R.C. Kind of litter and breast blister on broilers. *Poult. Sci.*, Champaign, v.35, p.593-595, 1956.
- STEPHENSON, E.L.; BEZANSON, J.M.; HALL, C.F. Factors affecting the incidence and severity of a breast blister condition in broilers. *Poult. Sci.*, Champaign, v.39, p.1520-1524, 1960.
- TORRES, G. La cáscara de café. um material para camada avícola. *R. Avicult.*, Habana, v.32, n.2, p.165-168, 1988.
- VIANA, J.A.C.; MOREIRA, H.A.; MENDES, M., MELLO, R.P. Cama de ave como fonte de nitrogênio para novilhos em confinamento na época da seca. *Arq. Esc. Med. Vet. UFMG.*, Belo Horizonte, v.29, n.3, p 285-92, 1977.

**Recebido em: 30/01/96**

**Aceito em: 16/05/96**