

CLÁUDIA RIBEIRO DOS SANTOS

**CAMA DE CASCA DE CAFÉ TRATADA COM CONDICIONADORES
QUÍMICOS E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE DO COXIM
PLANTAR DE FRANGOS DE CORTE**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

SUMÁRIO

RESUMO	iii
1. INTRODUÇÃO GERAL1	
1.1 LITERATURA CITADA	8
2. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO COXIM PLANTAR DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM CAMA DE CASCA DE CAFÉ TRATADA OU NÃO COM CONDICIONADORES QUÍMICOS.	11
2.1 RESUMO	12
2.2 INTRODUÇÃO	12
2.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
2.3.1. Local do experimento	15
2.3.2. Características dos Galpões	14
2.3.3. Avaliação das lesões no coxim plantar das aves	17
2.3.4 Avaliação do desempenho produtivo das aves	18
2.3.5. Análise estatística	18
2.4.RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
2.4.1. Avaliação das lesões de coxim plantar	19
2.4.1.1. Avaliação das lesões no coxim plantar das aves na fase inicial	19
2.4.1.2. Avaliação das lesões no coxim plantar das aves na fase de crescimento	22
2.4.2. Avaliação do desempenho produtivo das aves	26
2.5 CONCLUSÕES	30
2.6 LITERATURA CITADA	31
3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CAMA DE FRANGO CONSTITUÍDA POR CASCA DE CAFÉ, TRATADA COM DIFERENTES CONDICIONADORES QUÍMICOS	33
3.1 RESUMO	33
3.2 INTRODUÇÃO	34
3.3 MATERIAL E MÉTODOS.....	36
3.3.1. Local do experimento	36
3.3.2. Características dos galpões e distribuição das aves	36
3.3.3. Monitoramento da qualidade das camas	40
3.3.4. Análise estatística	41
3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
3.4.1. Avaliação da Qualidade das camas	42
3.4.1.1 Teor de umidade	43
3.4.1.2 Contagem Padrão de Bactérias	45
3.4.1.3 N-amoniacal	46
3.4.1.4 pH	48
3.4.2 Temperatura de superfície da cama	50
3.5. CONCLUSÕES	52
3.6 LITERATURA CITADA	53
4. CONCLUSÕES GERAIS	57

RESUMO

SANTOS, Cláudia Ribeiro, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2009.

Cama de casca de café tratada com condicionadores químicos e sua influência na qualidade do coxim plantar de frangos de corte.

Orientadora: Cecília de Fátima Souza; Co-orientadores: Ilda de Fátima Ferreira Tinoco, Fabyano Fonseca e Silva, Antonio Teixeira de Matos

Dada a importância que a produção de frango de corte ocupa no cenário mundial, objetivou-se, com este estudo, avaliar o efeito de camas de casca de café tratada com condicionadores químicos sobre a incidência de lesões no coxim plantar das aves, com base no desempenho zootécnico, bem como avaliar a qualidade da cama. O experimento foi desenvolvido no período de inverno, durante um ciclo produtivo completo, em granja avícola comercial integrada da Indústria Pif Paf, no Município de Canaã, região cafeeicultora da Zona da Mata Mineira. Foram utilizados três galpões, onde foi instalado um boxe circular com sete divisões, 2 m² cada, correspondendo aos sete tratamentos (T1- Cama nova de casca de café sem tratamento; T2- Cama nova de casca de café tratada com superfosfato simples (30 kg/ton); T3- Cama nova de casca de café tratada com gesso agrícola na proporção de 40% do peso total da cama; T4- Cama nova de casca de café tratada com cal (0,5 kg/m²); T5- Cama reutilizada de casca de café; T6- Cama reutilizada de casca de café tratada com cal e T7- Cama nova de maravalha). Foram distribuídos 22 pintos em cada tratamento, totalizando 154 aves por galpão com densidade de 11 aves/m². As amostras das camas foram coletadas aos 7, 21 e 42º dia para avaliar o teor de umidade, o pH, N-amoniaco e a contagem padrão de bactérias. A incidência de lesões no coxim plantar foi avaliada em todas as aves, aos 7, 14, 21, 35 e 42 dias de criação. O critério para o

registro de escore de lesões foi: 0 = sem lesão; 1 = sem lesão externa, porém inflamado ou queimado; 2 = lesão externa (ulceração ou calo). Não foi observado efeito dos condicionadores sobre a incidência de lesões no coxim plantar, embora as aves criadas em camas novas tratadas com superfosfato simples, bem como cal hidratada, não tenham apresentado lesões externas, ou calo na fase inicial de produção. Não foram observadas diferenças para o desempenho zootécnico. Não foi observado efeito dos tratamentos sobre a contagem padrão de bactérias. Observou-se efeito da cal hidratada sobre a umidade da cama reutilizada de casca de café, bem como sobre o pH da cama nova de casca de café aos 7 dias, e do gesso agrícola sobre cama nova de casca café aos 42 dias. Conclui-se que os condicionadores químicos com base na casca de café, não foram efetivos em inibir a incidência de lesões no coxim plantar de frangos de corte, bem como não afetaram o desempenho das aves.

1. INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil é líder absoluto nas exportações mundiais de carne de frango desde 2004. E entre os fatores que levaram o país a conquistar esta posição de destaque estão a qualidade e a sanidade do produto brasileiro. As exportações de carne de frango totalizaram, no primeiro semestre de 2008, embarques de 1,8 milhões de toneladas, o que corresponde a um crescimento de 19% na comparação com janeiro-a junho de 2007 (ABEF, 2008).

Os dois segmentos de maior valor agregado são o frango em cortes e o industrializado. Os pés representam 3,46% do peso vivo dos frangos e atualmente, com a abertura de novos mercados para a exportação de pés de frango, tem havido maior preocupação com a identificação das lesões que levam à condenação do corte.

No período de janeiro a março de 2002, foram observados casos de ulcerações no coxim plantar conhecidas como queimaduras, dermatite de contato, pododermatite ou mesmo calos, em várias granjas no estado de Minas Gerais. A ocorrência de lesões podais variou de 20 a 80% dos animais nas diversas faixas etárias (Santos et al., 2002). Ainda segundo os mesmos autores, a ocorrência das ulcerações no coxim plantar dos frangos de corte, são atribuídas às condições inadequadas da cama, particularmente o excesso de umidade.

A cama de frango é todo material que possa ser utilizado para forrar o piso do aviário, com espessura variando de 5 a 10 cm de altura, o qual 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, além de minimizar o índice de lesões do peito, joelho e coxim plantar (Angelo, 1997). A qualidade da cama está relacionada ao tipo de bebedouro, ventilação, material e profundidade da cama utilizada, densidade populacional, bem como composição da dieta (Fiorentin, 2006).

Em razão do alto custo das instalações, além da tecnologia já empregada, o manejo entra como um importante fator na rentabilidade da criação. A densidade populacional, ou número de aves criadas por metro quadrado, é um dos fatores de manejo que se relacionam, sobretudo, com a otimização das instalações e do processo de produção de frangos.

Além do aumento na quantidade de água eliminada para a cama, o aumento na densidade determina sua maior compactação, diminuindo sua capacidade de absorção de

umidade. Quando se aumenta a densidade, a altura da cama deve ser maior, bem como deve ser revolvida mais freqüentemente.

Macari e Campos (1997), estudaram a relação entre a densidade de criação e a umidade da cama e a interferência da altura na mesma. Os autores concluíram então que, para lotes criados no inverno, a cama deve ter 10 cm ou mais de espessura. Já para o período de verão, quando as densidades são de 14 ou mais aves/m², a espessura deve ser de 15 cm, no mínimo.

A ventilação tem por funções melhorar a qualidade do ar pela sua renovação e manter a temperatura e umidade em condições mais próximas das ideais para a criação das aves. O correto uso das cortinas e dos equipamentos tem influência direta sobre a qualidade da cama.

A umidade da cama é alterada pela ingestão de água. Em condições de calor, quando a água é utilizada pela ave como tampão térmico, a relação entre a quantidade de água ingerida e quantidade de água excretada aumenta, podendo aumentar em até 5 vezes ou mais, dependendo do grau de estresse pelo calor (Macari e Campos, 1997 e Furlan, 2006).

Entre os fatores nutricionais e alimentares que afetam a ingestão de água estão, segundo Almeida (1986), os níveis alimentares de eletrólitos, o nível protéico, inclusão de farelo de soja e alguns agentes anticoccidianos do grupo dos ionóforos. O autor cita a lasalocida e a salinomina como determinantes de um consumo de água significativamente superior ao da maduramicina e ao do grupo controle. Substâncias tóxicas presentes nos alimentos, como mitoxinas e peróxidos, também podem determinar alterações na função intestinal com conseqüente maior eliminação de água nas fezes, aumentando a umidade da cama.

A cama pode constituir-se de diversos materiais, no entanto, deve ser manejada adequadamente para controlar o nível de umidade, produção de pó e amônia, exposição a agentes transmissores de doenças e prevenir a proliferação de insetos (Hernandes et al., 2002). Além da maravalha, subproduto da madeira convencionalmente usado pelos avicultores por apresentar bom poder de absorção, materiais alternativos de origem vegetal, tais como capim-napier seco, capim-colonião, haste de mandioca, casca de café, braquiária, pó-de-serra, bagaço de cana-de-açúcar e casca de amendoim tem sido também utilizado como cama, ficando sua escolha na dependência da sua disponibilidade e custo. (Dias et al., 1987; Avila, Mazzuco e Figueiredo, 1992; Angelo et al., 1997; Cotta, 1997).

A cafeicultura dá origem a um volume elevado de resíduos, principalmente a casca de café, cuja utilização tem sido objeto de vários estudos (Vegro e Carvalho, 1994). A crescente preocupação com os problemas ambientais tem levado a um aumento do interesse sobre a destinação desses resíduos gerados no processamento agroindustrial do café.

O fruto do café é formado pelo grão ou endosperma, pergaminho ou endocarpo, mucilagem ou mesocarpo, e casca ou epicarpo (Matiello, 1991).

De acordo com Giomo, (2006), para o café coco, com 10 a 12% de umidade, 50% é grão (endosperma) e 50% é casca mais pergaminho constituído por exocarpo e endocarpo. Portanto, o processamento de duas toneladas de café em coco produz uma tonelada de café em grão comercial, gerando uma tonelada de resíduos .

Após a colheita, Bartholo et al. (1989) apontam a polpa, a mucilagem, o pergaminho e a casca como resíduos originados de formas diferentes de beneficiamento do café. O preparo ou processamento dos frutos do café, após a colheita, pode ser feita de duas formas: por via úmida, resultando em cafés despulpados ou cafés descascados ou por via seca, resultando nos cafés do terreiro (Vilela et al., 2001).

A polpa, resultante do processamento por via úmida, tem alto teor de umidade, limitando, dessa forma, sua utilização. Para a maioria dos usos, deve ser desidratada, com elevado dispêndio do ponto de vista energético (Claude, 1979; Adams e Dougam, 1987 e Purdom, 1980, citados por Vegro e Carvalho, 1994).

No Brasil, a forma mais comum de preparo de café ocorre por via seca (fruto de café seco ao sol, ou em pré secadores e secadores artificiais), resultando em resíduos formados por aproximadamente 50% do peso colhido. Os resíduos do processamento do café por via seca, consistem de cascas e pergaminho. Dessa forma, a cama de frango deverá ser constituída pelos resíduos do processamento de café por via seca, cascas e pergaminho (Figura 1).



Figura 1 - Cama de aviário formada pelos resíduos do processamento do café por via seca: casca e pergaminho do café.

Vários métodos têm sido empregados rotineiramente na recuperação de cama de frangos, no Brasil. Em geral, são constituídos pela retirada da cama úmida, seguido de queima das penas com vassoura de fogo, enleiramento da cama, para possibilitar desinfecção por meio da fermentação.

A utilização da mesma cama para vários lotes consecutivos é muito comum, não acontecendo apenas em regiões que têm alta disponibilidade de material ou onde a cama

tem bom valor de venda, principalmente para utilização da mesma como fertilizante na agricultura.

De acordo com Lien et al. (1992); Malone (1992); Brake et al. (1993), citados por Santos et al. (2005), a cama pode ser reutilizada de 1 a 6 vezes sem que ocorram diferenças significativas no que se refere à mortalidade, ganho de peso, consumo, eficiência alimentar e qualidade das carcaças.

As restrições técnicas à reutilização de cama na criação de frango vêm, progressivamente, cedendo espaço à bem sucedida adoção do método por muitos criadores. Reutilizar cama, entretanto, não significa desconhecimento dos riscos associados ao método, ou desatenção aos cuidados de limpeza e desinfecção das instalações (Jorge et al., 1997).

Estudos mostram que a cama reutilizada não se revelou prejudicial às aves, ao contrário, evidenciou propriedades benéficas para os plantéis, visto que os lotes nelas criados apresentavam problemas sanitários menos frequentes, menor mortalidade e índices zootécnicos de produtividade, em muitos casos similares ou mesmo superiores aos observados nos lotes criados em cama nova (Jorge et al., 1991).

Além de estar relacionado com a disponibilidade do material base, Santos et al., (2005), constatou que há diminuição significativa na produção de resíduos na granja quando se reutiliza a cama. Segundo o autor a produção de cama na qual se criou um lote foi de 0,521 kg de matéria seca (MS) de cama/kg de peso vivo de ave, e para dois lotes 0,439 kg de MS de cama/kg de peso vivo de ave, indicando que uma reutilização pode diminuir coeficiente de resíduo (produção de cama) em aproximadamente 16 %. Também, segundo Kelley et al. (1995), citados por Santos et al., (2005), a reutilização de cama além de reduzir os custos com aquisição de cama nova, reduz a degradação ambiental.

Um fator relevante quanto à reutilização de cama se refere à sua qualidade microbiológica. *Salmonella*, *Campylobacter* e *Clostridium* estão entre as bactérias potencialmente patogênicas encontradas em cama de frango. Além da sanidade do lote anterior há de se considerar o período de fermentação que a cama deve sofrer antes da chegada do novo lote. Estudos mostram que reduções significantes nas concentrações microbianas são possíveis durante duas a dezesseis semanas de estocagem da cama em pilhas, conforme Kelley et al. (1994), citados por Santos (2005).

Jorge et al., (1997) observou que as camas usadas e novas diferiram entre si quanto às características microbiológicas: a população de certas bactérias na cama ao final do ciclo de produção é menor do que na fase inicial da criação em cama. Isto só é possível quando o lote anterior não apresenta problemas sanitários.

Outros tratamentos que vêm sendo indicados para proporcionar melhorias na qualidade da cama é a adição de substâncias químicas na mesma. Segundo Oliveira (2004), condicionadores químicos são substâncias que quando adicionadas à cama, melhoram sua qualidade física, química e microbiológica, propiciando, desta forma, maior conforto às aves, favorecendo seu desempenho zootécnico e sanitário.

Algumas substâncias como cal hidratada (Colmanetti e Benedetti, citados por Oliveira, 2003), gesso agrícola (Glória et al., 1991; Matos et al., 1998; Bruno et al., 1999; Sampaio et al., 1999; Neme et al., 2000; Prochonow et al., 2001), sulfato de alumínio (Moore et al., 1996); bissulfato de sódio (Pope e Cherry, 2000) e superfostato simples (Kiehl, 1985; Glória et al., 1991), entre outras, têm sido descritas como capazes de reduzir os efeitos negativos da cama de frango, representados pela umidade e pH elevados e volatilização da amônia sobre o desempenho de frangos.

Considerando a importância na utilização da casca de café como cama de frango, devido a sua alta disponibilidade na região e propondo o seu melhor aproveitamento técnico-econômico, este experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito da adição de condicionadores químicos em cama de casca de café sobre a ocorrência de lesões no coxim plantar de frangos de corte, bem como avaliar a influência dos diferentes tratamentos sobre o desempenho zootécnico e qualidade da cama.

1.1 LITERATURA CITADA

ABEF, Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frango. Relatório Anual 2007/2008. Disponível em <<http://www.abef.com.br/>>. Acesso em junho de 2009

ALMEIDA, M.A.C., Fatores que afetam a umidade da cama. **Avicultura Industrial**, 1986; 76:16-18.

ANGELO, J.C.; GONZALES, E.; KONDO, N.; ANZAI, N.H.; CABRAL, M.M. Material de cama: qualidade, quantidade e efeito sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 121-130, 1997.

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).

BARTHOLO, G.F.; MAGALHÃES FILHO, A.A.R.; GUIMARÃES, P.T.G.; CHALFOUN, S.M. Cuidados na colheita, no preparo e no armazenamento do café. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.162, p.33-34, 1989.

BRUNO, L.D.G.; MORAES, V.M.B.; ARIKI, J. et al. Efeitos da adição de gesso agrícola à cama aviária sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p. 320-325, 1999.

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

FIORENTIN, L. Aspectos bacteriológicos da reutilização da cama de aviário. In: V Seminário Internacional de Aves e Suínos – **AveSui**, p.113-122 - Florianópolis – SC, abril 2006.

FURLAN, R. L. Influência da temperatura na produção de frangos de corte VII Simpósio Brasil Sul de Avicultura, 2006. Chapecó, SC Brasil

GLÓRIA, N.A., BARRETO, M.C.V., MORAES, C.J., et al. Avaliação do gesso e de alguns fosfatos como inibidores da volatilização de amônia de esterco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.15, n.3, p.297-301, 1991.

HERNANDES R.; CAZETTA, J. O.; MARAES, V. M. B. Frações nitrogenadas, glicídicas e amônia liberada pela cama de frangos de corte em diferentes densidades e tempos de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1795-1802, 2002.

JORGE, M.A. Cama de frangos de corte: como fazer dela sua aliada na prevenção de enfermidades. In: Conferência Apinco de Ciências e Tecnologias Avícolas, 1991, Santos. **Anais...** FACTA, 21-28.

JORGE, M.A.; MARTINS, N.R.S.; RESENDE, J.S. Cama de frango e sanidade avícola. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1997, São Paulo, 1997. **Anais...** São Paulo: FACTA, 24-37.

KIEHL, E.J., **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 492p. 1985.

MACARI, M.; CAMPOS, S.S. Respostas fisiológicas de frangos de corte criados em alta densidade. In: Simpósio sobre Ambiência, Sanidade e Qualidade da Carcaça de Frangos de Corte; 1997; Concórdia, Santa Catarina. Brasil. P.1-13.

MATIELLO, J.B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo, 1991. 320p. (Coleção do Agricultor Grãos).

MATOS, A.T.; VIDIGAL, S.M.; SEDIYAMA, M.A.N.; GARCIA, N.C.P.; RIBEIRO, M.F. Compostagem de alguns resíduos orgânicos, utilizando-se águas residuárias da suinocultura como fonte de nitrogênio. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.2, n.2, p.199-203, 1998.

MOORE, P.A.; DANIEL, T.C.; EDWARDS, D.R. Evaluation of chemical amendments to reduce ammonia volatilization from poultry litter. **Poultry Science**. 75, 315-320, 1996.

NEME, R.; SAKOMURA, N.K.; OLIVEIRA, M.D.S.; LONGO, F.A.; FIGUEIREDO, A.N. Adição de gesso agrícola em três tipos de cama de aviário na fixação de nitrogênio e no desempenho e frango de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.4, p.687-692. 2000.

OLIVEIRA, M.C.; ALMEIDA, C.V.; ANDRADE, D.O.; RODRIGUES, S.M.M. Teor de matéria seca, pH e amônia volatilizada da cama de frangos tratada ou não diferentes aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.951-954, 2003.

POPE, M.; CHERRY, T.E. Evaluation of the presence of pathogens on broilers raised on poultry litter treatment®-treated litter. **Poultry Science**. 79, 1351-1355. 2000.

PROCHONOW, L.I.; CUNHA, C.F.; KIEHL, J.C. Controle da volatilização de amônia em compostagem, mediante adição de gesso agrícola e superfosfato com diferentes níveis de acidez residual. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 25, 65-70. 2001.

SAMPAIO, M.A.P.M.; SCHOCKEN-IGURRINO, R.P.; SAMPAIO, A.A.M.; BERCHIELLI, S.C.P.; BIONDI, A. Estudo da população microbiana e da liberação de amônia da cama de frangos tratadas com gesso agrícola. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.51, n.6, Belo Horizonte, 1999.

SANTOS, R.L.; NUNES, V.A.; BAIÃO, N.C. Pododermatite de contato em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.54, n.6, Belo Horizonte, 2002.

SANTOS, T.M.B.; LUCAS, J.Jr.; SAKOMURA, N.K. Efeitos de densidade populacional e da reutilização da cama sobre o desempenho de frangos de corte e produção de cama. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. 100 (553-554) 45-52, 2005.

VEGRO, C.L.R; CARVALHO, F.C. Disponibilidade e utilização de resíduos no processamento agro-industrial do café. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.24, n.1, p.9-16, jan.1994.

VILELA, F.G.; PEREZ, J.R.O.; TEIXEIRA, J.C.; REIS, S.T. Uso da casca de café melosa em diferentes níveis na alimentação de novilhos confinados. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v.25, n.1, p.198-205, 2001.

2. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO COXIM PLANTAR DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS EM CAMA DE CASCA DE CAFÉ TRATADA OU NÃO COM CONDICIONADORES QUÍMICOS.

2.1 RESUMO - Objetivou-se, com este estudo, avaliar o efeito de camas de casca de café tratada com condicionadores químicos sobre a incidência de lesões no coxim plantar das aves, com base no desempenho zootécnico. O experimento foi desenvolvido no período de inverno, durante um ciclo produtivo completo, em granja avícola comercial integrada da Indústria Pif Paf, no Município de Canaã, região cafeeicultora da Zona da Mata Mineira. Foram utilizados três galpões, onde foi instalado um boxe circular com sete divisões, 2 m² cada, correspondendo aos sete tratamentos (T1- Cama nova de casca de café sem tratamento; T2- Cama nova de casca de café tratada com superfosfato simples (30 kg/ton); T3- Cama nova de casca de café tratada com gesso agrícola na proporção de 40% do peso total da cama; T4- Cama nova de casca de café tratada com cal (0,5 kg/m²); T5- Cama reutilizada de casca de café; T6- Cama reutilizada de casca de café tratada com cal e T7- Cama nova de maravalha). Foram distribuídos 22 pintos em cada tratamento, totalizando 154 aves por galpão com densidade de 11 aves/m². O critério para o registro de escore de lesões foi: 0 = sem lesão; 1 = sem lesão externa, porém inflamado ou queimado; 2 = lesão externa (ulceração ou calo). Não foi observado efeito dos condicionadores sobre a incidência de lesões no coxim plantar, embora as aves criadas em camas novas tratadas com superfosfato simples, bem como cal hidratada, não tenham apresentado lesões externas, ou calo na fase inicial de produção. Não foram observadas diferenças para o desempenho zootécnico. Conclui-se que os condicionadores químicos

com base na casca de café não foram efetivos em inibir a incidência de lesões no coxim plantar de frangos de corte, bem como não afetaram o desempenho das aves.

Palavras chave: Cama de frango, calo, produção animal

2.2 INTRODUÇÃO

Indústrias alimentícias e de cosméticos procuram fornecedores capazes de oferecer produtos de qualidade. Sabe-se que, constantemente, compradores internacionais buscam nos países produtores de frango de corte, peito e coxas de qualidade, que não apresentem alterações ósseas, presença de hematomas ou microrganismos patogênicos, etc. Ao mesmo tempo, pés são desejados, pois são ricos em colágeno, muito usados na indústria de cosméticos. Porém, a ocorrência de “calos” deprecia o produto, inviabilizando a venda (Lima, 2005).

Paganini (2004), citou que a cama pode ser fator determinante de lesões de patas e peito, importante causas de condenações dessas partes no abatedouro, resultando em grande perda econômica às empresas processadoras.

O teor de umidade da cama tem grande influência sobre a incidência e severidade das lesões na carcaça de frangos (Traldi et al, 2004). Segundo Arno (2008), a qualidade da cama é um importante parâmetro em relação à incidência e severidade de lesões no coxim plantar de frangos de corte, sendo que, o excesso de umidade da cama combinada com compostos nitrogenados, como a amônia, presentes na mesma, provocam irritação no coxim plantar das aves e, que a combinação de altas concentrações de amônia e cama molhada, podem causar danos como queimadura e até mesmo lesões mais severas no coxim plantar das aves..

Santos et al. (2000), comparando diferentes materiais para cama de frango, cepilho de madeira, casca de arroz, casca de café e sabugo de milho triturado, concluíram que os materiais não afetaram o desempenho das aves. Sendo que a granulometria mais fina dos materiais de cama testados melhorou a conversão alimentar e o peso vivo das aves aos 42 dias de idade.

Traldi et al. (2004), comparando cama nova e reutilizada quanto à ocorrência de lesões de peito, joelho e coxim plantar em frangos de corte, concluíram que os escores de lesões de coxim plantar foram maiores para os frangos criados sobre cama nova.

Do mesmo modo, Oliveira et al. (2002), comparando vários tipos de cama sobre o rendimento e lesões em carcaça de frangos de corte criados em diferentes densidades, concluíram que não houve efeito significativo do tipo de cama, bem como da densidade populacional para os escores de lesão no peito, joelho e coxim plantar. Oliveira et al. (2004) não verificaram diferença quanto ao desempenho de frangos criados em cama sem tratamento e cama tratada com sulfato de alumínio, gesso agrícola, superfosfato simples e cal hidratada. Entretanto, Mc Ward e Taylor (2000) observaram melhoria na qualidade da carcaça, com menor incidência de lesões de peito e coxim plantar, em frangos de corte criados em cama tratadas com sulfato de alumínio. De acordo com os mesmos autores, o modo de ação dessas substâncias pode estar associado à redução da atividade bacteriana e conseqüente redução da produção de amônia ou, então à ligação com amônia produzida, impedindo sua volatilização.

Considerando a importância na utilização da casca de café como cama de frango, devido a sua alta disponibilidade na região, este experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar a qualidade do coxim plantar de frangos de corte criados em cama de casca de café tratada com superfosfato simples, gesso agrícola, e cal hidratada.

2.3. MATERIAL E MÉTODOS

2.3.1. Local do experimento

O trabalho foi desenvolvido no período de inverno, em granja avícola comercial integrada da Indústria Pif Paf, no Município de Canaã, região cafeeicultora localizada na Microrregião de Viçosa, Zona da Mata Mineira, a 718 m de altitude, latitude de 20° 41' 09" Sul e longitude de 42° 37' 11 Oeste.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa (quente, temperado chuvoso, com estação seca no inverno e verão quente).

2.3.2. Características dos galpões e distribuição das aves

Foram utilizados três galpões avícolas similares de um mesmo núcleo produtivo, posicionados lado a lado e orientados no sentido Leste-Oeste. Os três aviários possuem dimensões de 14 m de largura por 55 m de comprimento, pé direito de 2,90 m, distanciados entre si de, aproximadamente, 8 m. A cobertura é composta por telhas barro, beiral de 0,65 m, sem lanternim. A forração é feita de lona de polietileno amarela a 2,9 m do piso. As faces norte - sul dos galpões possuem muretas de alvenaria de blocos de concreto com 0,30 m de altura, acima das quais foram afixadas tela de arame de malha 3,5 cm, até a altura do telhado e cortinas de polietileno, cor amarela, com acionamento manual e fechamento de baixo para cima.

Dentro de cada galpão foi instalado um boxe circular com sete divisões, 2 m² cada, correspondendo aos sete tratamentos utilizados (Figura 1). A forma em círculo foi adotada para que houvesse distribuição homogênea do aquecimento para as aves, sendo que no centro de cada círculo foi instalado uma campânula a gás (Figura 2).



FIGURA 1. Boxe circular com sete divisões correspondendo aos tratamentos utilizados – divisão do boxe após preenchimento com cama e as aves (22).



2^a



2b

FIGURA 2. campânula a gás - 2a boxe circular para melhor distribuição do calor; 2b detalhe da campânula no centro do círculo e bujões do lado de fora do círculo

Cada boxe foi equipado, na fase inicial, com um comedouro inicial, e um bebedouro inicial tipo “copo de pressão”, na segunda fase do ciclo de produção, utilizou-se um comedouro definitivo tipo tubular e um bebedouro definitivo, tipo pendular automático.

Foram utilizadas aves da linhagem ROSS (machos), com densidade de 11 aves/m², durante um ciclo produtivo completo. As práticas de manejo das aves seguiram as orientações técnicas habitualmente utilizadas pela empresa.

Foram distribuídos 22 pintos em cada tratamento, totalizando 154 aves por galpão. A casca de café foi utilizada em todos os tratamentos com 6 cm de espessura (Figura 3), exceto no tratamento 7, onde foi utilizada cama nova de maravalha, também com 6 cm de espessura. As camas dos tratamentos 5 e 6 foram utilizadas anteriormente por dois lotes de frangos consecutivos, criados em densidade populacional de 11 aves/m², durante ciclo completo de 42 dias cada lote, após o qual passaram por processo de fermentação em leiras para redução da carga microbiana. Dessa forma, cada setor do círculo (boxe) recebeu um tratamento, sendo os seguintes: (T1) Cama nova de casca de café sem tratamento; (T2) Cama nova de casca de café tratada com superfosfato simples (30 kg/ton) (Glória et al., 1991; Oliveira et.al., 2004); (T3) Cama nova de casca de café tratada com gesso agrícola na proporção de 40% do peso total da cama (Bruno et al., 1999); (T4) Cama nova de casca de café tratada com cal (0,5 kg/m²) (Oliveira et.al., 2003); (T5) Cama reutilizada de casca de café; (T6) Cama reutilizada de casca de café tratada com cal e (T7) Cama nova de maravalha. A aplicação única dos aditivos foi feita na véspera da distribuição das aves nos boxes.



FIGURA 3. Materiais utilizados como cama. 3a. palha de café; 3b. cama reutilizada de casca de café (dois lotes); 3c. maravalha.

2.3.3. Avaliação das lesões no coxim plantar das aves

As incidências de lesões de coxim plantar foram registradas em todas as aves em cada tratamento, ou seja, em vinte e duas aves por tratamento. Foi adotado o seguinte critério para o registro de escore de lesões: 0 = sem lesão; 1 = sem lesão externa, porém inflamado ou queimado; 2 = lesão externa (ulceração ou calo), de acordo com a metodologia descrita por Angelo et al. (1997). Cada leitura de escore foi realizada por duas pessoas, a cada semana, durante todo o período experimental (Figura 4).



FIGURA 4. Visualização das incidências de lesões de coxim plantar no frango de corte. 4a. coxim plantar limpo; 4b coxim plantar com queimadura; 4c coxim plantar com calo.

2.3.4 Avaliação do desempenho produtivo das aves

Para avaliação do desempenho das aves, os seguintes dados foram coletados e, ou calculados: consumo médio de ração (CR), peso médio, ganho de peso médio (GP) e conversão alimentar (CA). As aves foram, juntamente com as rações, pesadas no início do lote e a cada 7 dias durante todo o período experimental. A conversão alimentar foi obtida a partir do consumo de ração dividido pelo ganho de peso.

2.3.5. Análise estatística

Para o estudo das variáveis analisadas nos animais, foi utilizado um esquema de parcela subdividida no tempo em blocos casualizados (DBC), sendo os blocos os três galpões. Os tratamentos designados às parcelas corresponderam às sete diferentes camas: (T1) Cama nova de casca de café sem tratamento; (T2) Cama nova de casca de café tratada com superfosfato simples; (T3) Cama nova de casca de café tratada com gesso; (T4) Cama nova de casca de café tratada com cal; (T5) Cama reutilizada de casca de café; (T6) Cama reutilizada de casca de café tratada com cal e (T7) Cama nova de maravalha, e as fases de crescimento corresponderam as subparcelas. As médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey adotando-se um nível de 5% de probabilidade.

2.4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.4.1. Avaliação da incidência de lesões de coxim plantar

As análises estatísticas para as lesões de coxim plantar comprovaram diferença ($P<0,05$) entre os materiais utilizados como cama apenas na fase inicial (Tabela 1) e nenhum efeito ao final do ciclo de produção das aves (Tabela 2).

2.4.1.1. Avaliação da incidência de lesões no coxim plantar das aves na fase inicial

Os valores médios percentuais observados das lesões de coxim plantar na fase inicial das aves são apresentados na Tabela 1. A representação gráfica dos dados apresenta-se na Figura 1.

Na fase inicial, a maioria das aves, nas diferentes camas, não apresentou lesões externas no coxim plantar. Quando observadas, a maior parte das lesões indicava apenas inflamação, ou seja, escores inferiores ou iguais a 1,0 (Tabela 1, Figura 1), o que não interfere na qualidade de carcaça. Segundo Santos et.al.(2002) a cronologia das lesões, sugere um processo inicialmente inflamatório que progride para ulceração das áreas de atrito, com sobreposição de infecção bacteriana secundária. Ainda segundo os autores, a frequência de lesões no coxim plantar na primeira e segunda semana de vida das aves é baixa (10 a 30%).

Com relação ao efeito das camas na incidência de lesões externas de coxim plantar (calo), a cama reutilizada tratada com cal (CR + cal), determinou maior porcentagem de calo ($P<0,05$) do que as demais camas e foi semelhante ($P>0,05$) à cama reutilizada (CR) na primeira semana da fase inicial das aves (Tabela 1).

TABELA 1. Valores médios, em porcentagem, de leitura de lesões no coxim plantar de frangos de corte, na fase inicial, criados sobre cama nova de casca de café, CN (T1); cama nova de casca de café e super fosfato simples, CN + SS (T2); cama nova de casca de café e gesso, CN + gesso (T3); cama nova de casca de café e cal, CN + cal (T4); cama reutilizada de casca de café, CR (T5); cama reutilizada de casca de café e cal, CR + cal (T6) e cama nova de maravalha (T7), sendo os seguintes escores: 0 = sem lesão; 1 = sem lesão externa, porém inflamado ou queimado; 2 = lesão externa (ulceração ou calo)

	Tratamentos	Escores		
		0	1	2
Semana 1	CN	71,00 ba	29,00 ba	0,00 b
	CN + SS	81,39 a	18,61 b	0,00 b
	CN + gesso	63,64 ba	34,85 ba	1,52 b
	CN + cal	58,43 ba	41,57 ba	0,00 b
	CR	46,97 ba	39,03 ba	14,00 ba
	CR + cal	31,82 b	42,42 ba	25,76 a
	Maravalha	33,33 b	57,58 a	9,09 b
	Tratamentos	Escores		
		0	1	2
Semana 2	CN	93,94 a	4,55 ba	1,52 bc
	CN + SS	96,90 a	3,10 b	0,00 c
	CN + gesso	93,94 a	4,55 ba	1,52 bc
	CN + cal	95,45 a	4,55 ba	0,00 c
	CR	65,01 b	20,76 ba	14,23 ba
	CR + cal	60,61 b	13,21 ba	26,18 a
	Maravalha	66,22 b	24,24 a	9,54 bac
	Tratamentos	Escores		
		0	1	2
Semana 3	CN	90,69 ba	7,79 ba	1,52 ba
	CN + SS	96,83 a	3,17 b	0,00 b
	CN + gesso	86,48 bac	6,07 ba	7,45 ba
	CN + cal	93,94 ba	6,06 ba	0,00 b
	CR	70,56 bac	7,86 ba	21,57 ba
	CR + cal	63,20 bc	9,24 ba	27,56 a
	Maravalha	58,37 c	23,09 a	18,54 ba

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O principal argumento em se colocar cama nova na área de alojamento é que serão alojados pintinhos em ambiente menos contaminado. Embora, Paganini (1999) tenha

observado que camas reutilizadas e fermentadas apresentaram menor contaminação bacteriana que cama nova. Tal fato é atribuído ao processo de fermentação da cama antes do alojamento dos pintinhos, uma vez que a fermentação diminui a carga bacteriana da cama. Ainda segundo o autor, durante o processo de fermentação, o aumento da temperatura e a diminuição do pH do material, decorrentes da atividade microbiana, inviabilizam a sobrevivência das principais bactérias de importância avícola. Conforme Ivos et al. (1966) citados por Paganini (1999), em cama reutilizada e fermentada, se estabelece um equilíbrio microbiológico decorrente da limitação dos substratos do meio e da liberação de produtos do metabolismo dos microrganismos.

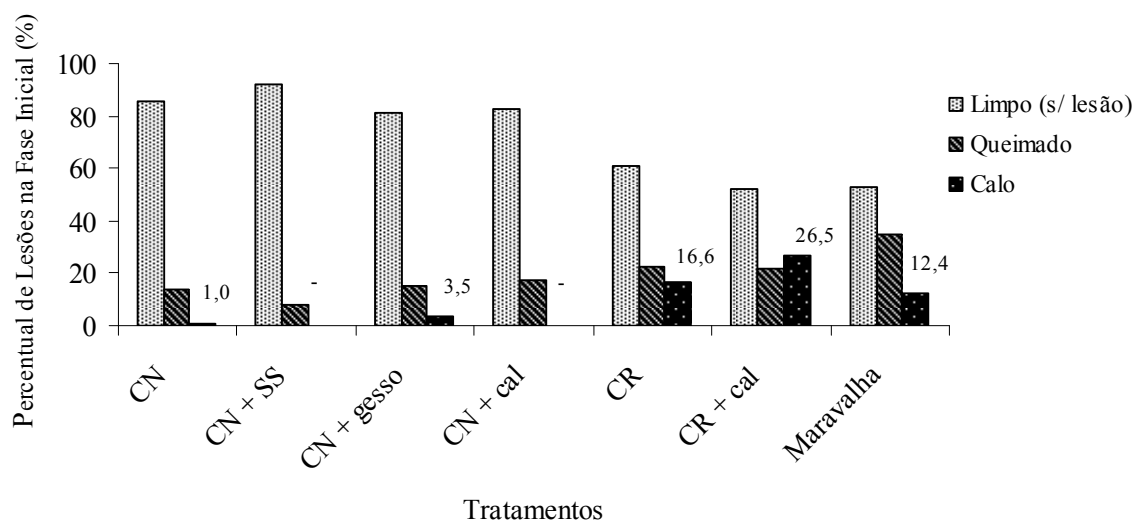


FIGURA 1. Efeito dos tratamentos, cama nova de casca de café, CN (T1); cama nova de casca de café e super fosfato simples, CN + SS (T2); cama nova de casca de café e gesso, CN + gesso (T3); cama nova de casca de café e cal, CN + cal (T4); cama reutilizada de casca de café, CR (T5); cama reutilizada de casca de café e cal, CR + cal (T6) e cama nova de maravalha (T7), sobre as lesões de coxim plantar em frangos de corte na fase inicial.

Embora não tenha sido observado diferença significativa ($P>0,05$) com as demais camas, as aves criadas sobre cama nova tratada com superfosfato simples (CN + SS), bem como, cama nova tratada com cal (CN + cal), não sofreram lesões externas, ou calo no coxim plantar (Tabela 1, Figura 1), sendo que estes tratamentos foram estatisticamente diferentes ($P<0,05$) da cama reutilizada tratada com cal (CR + cal) a qual obteve maior porcentagem em relação à calosidade na fase inicial das aves. Bruno et al. (1999), também não constataram lesões de coxim plantar em frangos de corte ao testar diversos níveis de gesso em cama de frango.

Segundo Arno (2008), o excesso de umidade da cama, combinada com compostos nitrogenados, como a amônia provocam irritação no coxim plantar das aves. Sendo que esta combinação pode ser causa de incidência de lesões severas no coxim plantar. Glória et al. (1991), Ali et al. (2000), Prochnow et al. (2001), Oliveira et al. (2003) observaram redução na volatilização da amônia na cama de frango tratada com superfostato simples. Da mesma forma, Sampaio et al. (1999), Oliveira et al. (2003), com o uso de gesso agrícola.

2.4.1.2. Avaliação da incidência de lesões no coxim plantar das aves na segunda fase do ciclo de produção

Os valores médios percentuais das lesões de coxim plantar na fase de crescimento das aves são apresentados na Tabela 2. A representação gráfica dos dados apresenta-se na Figura 2.

Não houve efeito dos tratamentos na ocorrência de lesões externas no coxim plantar das aves na fase de crescimento, exceto na quarta semana (Tabela 2).

TABELA 2. Valores médios, em porcentagem, de leitura de lesões no coxim plantar de frangos de corte na fase de crescimento, criados sobre cama nova de casca de café, CN (T1); cama nova de casca de café e super fosfato simples, CN + SS (T2); cama nova de casca de café e gesso, CN + gesso (T3); cama nova de casca de café e cal, CN + cal (T4); cama reutilizada de casca de café, CR (T5); cama reutilizada de casca de café e cal, CR + cal (T6) e cama nova de maravalha (T7), sendo os seguintes escores: 0 = sem lesão; 1 = sem lesão externa, porém inflamado ou queimado; 2 = lesão externa (ulceração ou calo)

		<i>Escore</i> s		
Tratamentos		0	1	2
Semana 4	T1	65,87 ba	23,23 a	10,89 ba
	T2	73,23 a	20,42 a	6,35 b
	T3	64,56 ba	29,51 a	5,93 b
	T4	51,08 ba	35,21 a	13,71 ba
	T5	59,38 ba	25,11 a	15,51 ba
	T6	46,25 ba	15,37 a	38,38 ba
	T7	20,20 b	38,82 a	40,98 a
		<i>Escore</i> s		
Tratamentos		0	1	2
Semana 5	T1	51,95 ba	37,30 ba	10,75 a
	T2	68,47 a	25,18 b	6,35 a
	T3	49,14 ba	42,93 ba	7,94 a
	T4	37,09 ba	50,65 ba	12,27 a
	T5	57,86 ba	34,34 ba	7,79 a
	T6	55,48 ba	24,68 b	19,84 a
	T7	21,93 b	65,44 a	12,63 a
		<i>Escore</i> s		
Tratamentos		0	1	2
Semana 6	T1	41,27 a	28,57 a	30,16 a
	T2	52,38 a	41,27 a	6,35 a
	T3	39,68 a	41,27 a	19,05 a
	T4	33,33 a	38,10 a	28,57 a
	T5	57,14 a	36,51 a	6,35 a
	T6	53,97 a	30,16 a	15,87 a
	T7	19,05 a	39,68 a	41,27 a

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Embora não tenha sido observada diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos para os escores de lesão no coxim plantar dos frangos de corte ao final da fase de crescimento, a cama nova tratada com superfosfato simples (CN + SS), semelhante ($P<0,05$) à cama reutilizada sem tratamento (CR) determinou o menor número de aves com calo (Tabela 2, Figura 2). Provavelmente o efeito deste tratamento teria sido observado se uma nova aplicação do produto fosse feita na segunda fase do ciclo de produção, uma vez que ao final do experimento, o produto poderia já ter perdido sua eficiência na redução do pH e conseqüentemente da formação ou volatilização da amônia na cama de frango.

Diferentemente do que ocorreu na primeira fase de vida das aves, a cama reutilizada (CR) também determinou menor porcentagem de aves com lesão externa, ou calo (Tabela 2, Figura 2). Estes resultados estão de acordo com Traldi et al. (2004), que observaram que os escores de lesões de coxim plantar em frangos de corte foram maiores para os frangos criados sobre cama nova quando comparadas com cama reutilizada. Os autores atribuem tal fato ao menor teor de umidade devido à menor granulometria das camas reutilizadas.

De acordo com Angelo et al. (1997), analisando-se o efeito da leitura de escores nas aves vivas, pôde-se verificar que, de modo geral, à medida que as aves ficavam mais velhas, as lesões eram mais brandas, ao avaliarem o material de cama e seu efeito sobre o desempenho de frangos de corte.

Embora não se tenha verificado diferença significativa entre os materiais ($P>0,05$) sobre as lesões de coxim plantar na última semana de vida das aves, verificou-se aumento na porcentagem de aves com lesões severas no coxim plantar na cama de maravalha, indicando que é possível ocorrer condenação das patas na linha de inspeção do abatedouro (Tabela 2, Figura 2). Estes resultados discordam dos observados por Angelo et al. (1997), em que a cama de maravalha, semelhante à de casca de arroz e feno de braquiária

determinou lesões inferiores a 1, indicando que apenas a inflamação foi observada. Do mesmo modo, avaliando tipos diferentes de cama, Oliveira et al (2002) relataram que o tipo de cama influenciou os escores de lesão em coxim plantar, que foram menores nas aves criadas sobre maravalha quando comparados aos daquelas criadas sobre palhas ou serragem.

A maravalha, material constituído por partículas de tamanho aproximado de 3,0 cm, é produzida pelo beneficiamento da madeira. Apresenta um bom poder de absorção, podendo variar de um tipo de madeira para outro. Trata-se do material convencionalmente utilizado na avicultura, principalmente na região sul do país (Avila et al., 1992). No entanto, no presente trabalho, a maravalha não foi efetiva em manter a cama em boas condições em termos de umidade. É possível que a altura adotada para todas as camas, 6,0 cm, que é uma altura praticada pelos avicultores da região, seja a explicação para tal fato. Segundo Macari e Campos (1997), quando se usa um material com boa capacidade de absorção, como a maravalha, a altura deve ser no mínimo 10,0 cm para lotes criados em densidade normal (30 a 32 kg de peso vivo ao abate/m²).

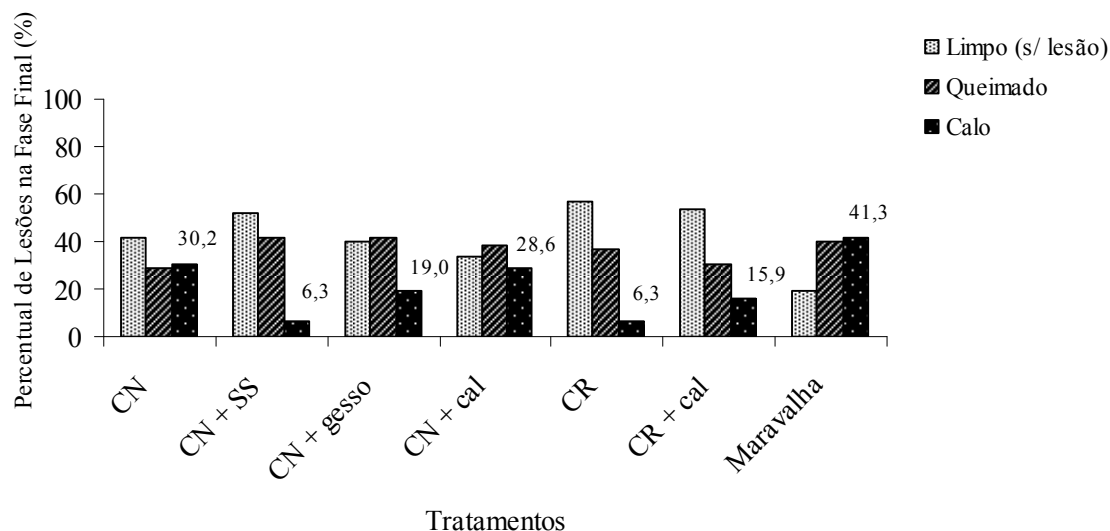


FIGURA 2. Efeito dos tratamentos, cama nova de casca de café, CN (T1); cama nova de casca de café e super fosfato simples, CN + SS (T2); cama nova de casca de café e gesso, CN + gesso (T3); cama nova de casca de café e cal, CN + cal (T4); cama reutilizada de casca de café, CR (T5); cama reutilizada de casca de café e cal, CR + cal (T6) e cama nova de maravalha (T7), sobre as lesões de coxim plantar em frangos de corte na fase final.

2.4.2. Avaliação do desempenho produtivo das aves

Os resultados de desempenho produtivo das aves aos 21 dias, fim da fase inicial, e aos 42 dias, fase final, são apresentados na Tabela 3 e 4.

Não foram observados efeitos significativos ($P > 0,05$) dos diferentes tratamentos e nem interação em nenhuma variável estudada na fase inicial (Tabela 3). Isso sugere que os tratamentos apresentaram condições similares de conforto às aves. Estes resultados são compatíveis aos observados por Santos et al., (2000), ao avaliarem alguns materiais de cama, como a casca de café, sobre o desempenho de frango de corte, observaram que na fase inicial, as aves podem ser criadas em qualquer material e granulometria de cama sem afetar significativamente o desempenho. Do mesmo modo, Dias et al. (1887), não

encontraram efeito significativo nesse período. Ao avaliarem o efeito de gesso agrícola na cama sobre o desempenho de frangos de corte, Bruno et al. (1999), não observaram diferença significativa para os resultados de ganho de peso e conversão alimentar nas aves no período entre 9 e 21 dias.

No entanto, Santos et al. (2005), observaram que aves criadas em camas reutilizadas já apresentavam, aos 21 dias, valores de peso vivo, consumo de ração, bem como conversão alimentar superiores ($P < 0,01$) àqueles apresentados por aves criadas em cama nova, indicando que a reutilização de cama não interferiu negativamente no desempenho produtivo das aves.

TABELA 3. Efeito dos tratamentos, cama nova de casca de café, CN (T1); cama nova de casca de café e super fosfato simples, CN + SS (T2); cama nova de casca de café e gesso, CN + gesso (T3); cama nova de casca de café e cal, CN + cal (T4); cama reutilizada de casca de café, CR (T5); cama reutilizada de casca de café e cal, CR + cal (T6) e cama nova de maravalha (T7), sobre peso vivo (PV), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar dos frangos de corte aos 21 dias

Tratamentos	PV (g)		GP (g)		CR (g)		CA	
CN	806,09	A	433,1	A	643,1	A	1,48	A
CN + SS	790,00	A	417,5	A	633,5	A	1,52	A
CN + gesso	816,38	A	426,9	A	646,5	A	1,51	A
CN + cal	806,15	A	418,2	A	641,8	A	1,53	A
CR	781,67	A	412,6	A	627,7	A	1,52	A
CR + cal	825,64	A	430,9	A	640,3	A	1,49	A
Maravalha	820,36	A	430,2	A	657,6	A	1,53	A
Média	806,61		424,20		641,50		1,51	

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Aos 42 dias nenhum parâmetro avaliado foi afetado ($P>0,05$) pelos diferentes tratamentos (Tabela 4). Do mesmo modo, Oliveira et al. (2004), não observaram diferença significativa ($P>0,05$) entre os resultados de desempenho em função do uso dos condicionadores, sulfato de alumínio, superfosfato simples, gesso agrícola e cal, em cama de frango. Resultados semelhantes foram obtidos por autores que estudaram a adição de gesso agrícola (Neme et al., 2000), superfosfato simples (Ali et al., 2000) e cal hidratada (Oliveira et al., 2002) e também não verificaram diferenças quanto ao desempenho das aves criadas sobre as camas tratadas ou não com esses produtos.

Os diversos níveis de gesso testados por Bruno et al. (1999), não causaram interferência no ganho de peso e na conversão alimentar das aves em qualquer momento, não prejudicando, dessa forma, o desempenho zootécnico dos frangos.

Angelo et al. (1997), não observaram interação significativa entre diferentes tipos de cama sobre o desempenho de frangos de corte entre 1º e 49º dias de idade das aves. Da mesma forma, Avila et al. (2008), não observaram efeito entre materiais alternativos em substituição à maravalha sobre o peso corporal e consumo de ração.

No entanto, Santos et al. (2005), observaram que aves criadas em camas reutilizadas apresentaram melhores desempenhos, resultando em maior produtividade aos 42 dias.

TABELA 4. Efeito dos tratamentos, cama nova de casca de café, CN (T1); cama nova de casca de café e super fosfato simples, CN + SS (T2); cama nova de casca de café e gesso, CN + gesso (T3); cama nova de casca de café e cal, CN + cal (T4); cama reutilizada de casca de café, CR (T5); cama reutilizada de casca de café e cal, CR + cal (T6) e cama nova de maravalha (T7), sobre peso vivo (PV), ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar dos frangos de corte aos 42 dias

Tratamentos	PV (g)		GP (g)		CR (g)		CA	
CN	2949,24	A	2917,56	A	5042,00	A	1,73	A
CN + SS	2838,25	A	2807,71	A	4895,51	A	1,74	A
CN + gesso	2885,86	A	2854,68	A	4981,21	A	1,74	A
CN + cal	2955,65	A	2923,68	A	5082,70	A	1,74	A
CR	2927,49	A	2897,56	A	4970,40	A	1,72	A
CR + cal	2933,35	a	2902,78	A	5015,92	A	1,73	A
Maravalha	2930,05	a	2898,60	A	5042,53	A	1,74	A
Média	2917,13		2886,08		5004,32		1,73	

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

2.5 CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi desenvolvido e com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- O uso de condicionadores químicos em camas de casca de café não foi efetivo em inibir lesões de coxim plantar em frangos de corte. Embora que, as aves criadas em camas novas tratadas com superfosfato simples, bem como cal hidratada, não apresentaram lesões externas, ou calo na fase inicial de produção. Deduz-se que, se uma nova aplicação desses produtos fosse feita na segunda fase do ciclo de produção, este efeito teria sido observado, ou ainda, que a dosagem aplicada tenha sido baixa.
- Embora não tenha sido observada diferença significativa entre os tratamentos na segunda fase do ciclo de produção, a cama reutilizada e cama nova de casca de café tratada com superfosfato simples, determinaram a menor porcentagem de aves com calo no coxim plantar.
- O uso de condicionadores químicos em camas de casca de café, não afetou o desempenho de frangos de corte quanto ao ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar.
- Conclui-se que as condições da cama são mais importantes que o tipo de material a ser utilizado e que, a qualidade da cama depende do manejo adequado de fatores relacionados ao tipo de bebedouro, ventilação, material e profundidade da cama utilizada, densidade populacional, bem como composição da dieta.

2.6 LITERATURA CITADA

ALI, M.M; MOUBARK, S. T.; BADAWY, M.F.et al **Effect of litter treatment on broiler performance and litter quality**. *Vet. Med. J.*, v. 48, p.309-318, 2000.

ANGELO, J.C.; GONZALES, E.; KONDO, N.; ANZAI, N.H.; CABRAL, M.M. Material de cama: qualidade, quantidade e efeito sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 121-130, 1997.

AVILA, V.,S.; OLIVEIRA, U.; FIGUEIREDO, E.A.P.; COSTA, C.A.F.; ABREU, V.M.N.; ROSA,P.S. **Avaliação de Materiais Alternativos em substituição à maravalha como cama de aviário**. *R. Bras. Zootec.*; v.37,n.2,p.273-277,2008.

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).

BRUNO, L.D.G.; MORAES, V.M.B.; ARIKI, J. et al. Efeitos da adição de gesso agrícola à cama aviária sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p. 320-325, 1999.

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.

GLÓRIA, N.A., BARRETO, M.C.V., MORAES, C.J., et al. Avaliação do gesso e de alguns fosfatos como inibidores da volatilização de amônia de esterco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.15, n.3, p.297-301, 1991.

LIMA, A. M. C. **Avaliação de dois sistemas de produção de frango de corte: uma visão multidisciplinar**. 2005, 230p. Tese (Doutorado em Construções Rurais) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MACARI, M.; CAMPOS, S.S. Respostas fisiológicas de frangos de corte criados em alta densidade. In: Simpósio sobre Ambiência, Sanidade e Qualidade da Carcaça de Frangos de Corte; 1997; Concórdia, Santa Catarina. Brasil. P.1-13.

MCWARD, G.W.; TAYLOR, D.R. Acidified clay litter amendment. **Journal Applied Poultry Research**. 9, 518-529. 2000.

NEME, R.; SAKOMURA, N.K.; OLIVEIRA, M.D.S.; LONGO, F.A.; FIGUEIREDO, A.N. Adição de gesso agrícola em três tipos de cama de aviário na fixação de nitrogênio e no desempenho e frango de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.4, p.687-692. 2000.

OLIVEIRA, M.C.; GOULART, R.B.; SILVA, J.C.N. Efeito de duas densidades e dois tipos de cama sobre a umidade da cama e a incidência de lesões na carcaça de frango de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v.3, n.2 p.7-12, 2002.

OLIVEIRA, M.C., CARVALHO, I.D. Rendimentos e lesões em carcaça de frangos de corte criados em diferentes camas e densidades populacionais. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.26, n.5, p.1076-1081, 2002.

OLIVEIRA, M.C.; ALMEIDA, C.V.; ANDRADE, D.O; RODRIGUES, S.M.M. Teor de matéria seca, pH e amônia volatilizada da cama de frangos tratada ou não diferentes aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.951-954, 2003.

OLIVEIRA, M.C.; FERREIRA, H.A.; CANCHERINI, L. C. Efeito de condicionadores químicos sobre a qualidade da cama de frango. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.4, p.536-541, 2004.

PAGANINI, F. J. Aspectos microbiológicos na reutilização da cama de frangos de corte. *Avicultura Industrial* 1999; 1074:76-77.

PAGANINI, F. J. Manejo da cama. In: MENDES, A.; NÄÄS, I.A.; MACARI, M. **Produção de frangos de corte**. Campinas: FACTA, 2004. p.107-116.

PROCHONOW, L.I.; CUNHA, C.F.; KIEHL, J.C. Controle da volatilização de amônia em compostagem, mediante adição de gesso agrícola e superfosfato com diferentes níveis de acidez residual. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 25, 65-70. 2001.

SAMPAIO, M.A.P.M.; SCHOCKEN-IGURRINO, R.P.; SAMPAIO, A.A.M.; BERCHIELLI, S.C.P.; BIONDI, A. Estudo da população microbiana e da liberação de amônia da cama de frangos tratadas com gesso agrícola. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.51, n.6, Belo Horizonte, 1999.

SANTOS, E.C.; COTTA, J.T.B.; MUNIZ, J.A.; FONSECA, R.A.; TORRES, D.M. Avaliação de alguns materiais usados como cama sobre o desempenho de frangos de corte. **Ciência Agrotecnica**, Lavras, v.14, n.4, p.1024-1030, 2000.

SANTOS, R.L.; NUNES, V.A.; BAIÃO, N.C. Pododermatite de contato em frangos de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.54, n.6, Belo Horizonte, 2002

SANTOS, T.M.B.; LUCAS, J.Jr.; SAKOMURA, N.K. Efeitos de densidade populacional e da reutilização da cama sobre o desempenho de frangos de corte e produção de cama. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. 100 (553-554) 45-52, 2005.

TRALDI, A.B.; OLIVEIRA, M.C. GRAVENA, R.A. et al., Avaliação das características da cama reutilizada e das lesões de peito, joelho e coxim plantar em frangos de corte consumindo ração com probiótico. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.71, (supl.), p. 1-749, 2004.

3. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE CAMA DE FRANGO CONSTITUÍDA POR CASCA DE CAFÉ, TRATADA COM DIFERENTES CONDICIONADORES QUÍMICOS

3.1 RESUMO - Objetivou-se com este estudo, avaliar o efeito de camas de casca de café tratada com condicionadores químicos sobre a qualidade da cama, com base no teor de umidade, pH, contagem padrão de bactérias e N-amoniacal. O experimento foi desenvolvido no período de inverno, durante um ciclo produtivo completo, em granja avícola comercial integrada da Indústria Pif Paf, no Município de Canaã, região cafeeicultora da Zona da Mata Mineira. Foram utilizados três galpões, onde foi instalado um boxe circular com sete divisões, 2 m² cada, correspondendo aos sete tratamentos (T1- Cama nova de casca de café sem tratamento; T2- Cama nova de casca de café tratada com superfosfato simples (30 kg/ton); T3- Cama nova de casca de café tratada com gesso agrícola na proporção de 40% do peso total da cama; T4- Cama nova de casca de café tratada com cal (0,5 kg/m²); T5- Cama reutilizada de casca de café; T6- Cama reutilizada de casca de café tratada com cal e T7- Cama nova de maravalha). Foram distribuídos 22 pintos em cada tratamento, totalizando 154 aves por galpão com densidade de 11 aves/m². As amostras das camas foram coletadas no 7, 21 e 42º dia para avaliar o teor de umidade, o pH, N-amoniacal e a contagem padrão de bactérias. Não foi observado efeito dos tratamentos sobre a contagem padrão de bactérias, bem como sobre o N-amoniacal e temperatura de superfície da cama. Observou-se efeito da cal hidratada sobre a umidade da cama reutilizada de casca de café, bem como sobre o pH da cama nova e reutilizada aos 7 dias. Observou efeito do gesso agrícola sobre o pH da cama nova de casca de café aos 42 dias de produção. Conclui-se que o gesso agrícola foi efetivo em reduzir o pH da cama

nova de casca de café. A forma e quantidade de aplicação dos condicionadores químicos não foram efetivos para alterar as variáveis analisadas na cama.

Palavras-chave: Cama de frango, N-amoniacal, umidade

3.2 INTRODUÇÃO

Recentemente, novas preocupações com o bem-estar animal também atentaram para a criação de frangos sobre cama de boa de qualidade, sobretudo com conteúdo de água reduzido, para que as aves exerçam seu instinto de “banhar-se” em poeira. Outra preocupação recente, conforme Fiorentin (2006), é a redução na concentração de patógenos na cama para evitar quadros de doenças e reduzir o uso de antibióticos na sanitização dos animais. O controle sobre bactérias na cama é uma preocupação de primeira grandeza para o mercado exportador.

A cama para aviários deve ter a função de absorção da umidade, diluição de uratos e fezes, isolamento térmico (Hernandes et al., 2002), além de proporcionar conforto às aves, permitindo a expressão de todo seu potencial genético e diminuindo o índice de lesões de peito, joelho e coxim plantar (Angelo et al., 1997). O material adequado para constituir a cama de frango, deve atender algumas características tais como tamanho médio das partículas, maciez, capacidade de absorção e liberação de umidade, isolante térmico, baixo custo e fácil obtenção conforme Noll (1992), citado por Santos et al. (2000).

Quando os frangos estão presentes, o pH varia entre 6 e 9 (Jeffrey et al., 1998), a umidade pode variar de 26,5 a 67,8% (Miele & Milan, 1983) e as temperatura variam de 20 a 32°C, dependendo da semana de criação (Avila et al., 1992). A composição da cama aliada a esses fatores físicos constitui um ótimo nicho para a multiplicação de bactérias,

dessa forma, a presença de bactérias na cama é inevitável. Segundo Carr (1990), a concentração de amônia aumenta com o aumento do pH. A liberação de amônia é menor quando o pH da cama está abaixo de 7,0, mas é potencializada quando está acima de 8,0, sendo que a decomposição do ácido úrico é mais favorecida em condições de pH alcalino (Terzich, 1997).

Algumas substâncias quando adicionadas à cama de frango atuam como condicionadores. Em alguns trabalhos relatados na literatura observou-se melhora na qualidade da cama por meio da diminuição do teor de umidade, redução da volatilização de amônia e alteração do pH, quando esta recebeu a adição de gesso agrícola (Prochonow et al., 2001), bissulfeto de sódio (Pope e Cherry, 2000; Carvalho Neto et al., 2007), sulfato de alumínio (Moore et al., 2000), cal (Singh et al., 1990) e superfosfato simples (Glória et al., 1991)

O efeito da adição destas substâncias sobre a cama de frangos pode ser explicado pela sua ação sobre a biocomplexidade presente na cama, reduzindo a atividade tanto de bactérias como de fungos (Ferreira et al., 2004). Como consequência da menor atividade microbiana pode ocorrer uma redução da produção de amônia ou a diminuição de sua volatilização (McWard e Taylor, 2000).

Considerando a importância na utilização da casca de café como cama de frango, devido a sua alta disponibilidade na região e propondo o seu melhor aproveitamento técnico-econômico, este experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito da adição de superfosfato simples, gesso agrícola e cal hidratada sobre a qualidade da cama de frango constituída por casca de café.

3.3. MATERIAL E MÉTODOS

3.3.1. Local do experimento

O trabalho foi desenvolvido no período de inverno, em granja avícola comercial integrada da Indústria Pif Paf, no Município de Canaã, região cafeeicultora localizada na Microrregião de Viçosa, Zona da Mata Mineira, a 718 m de altitude, latitude de 20° 41' 09" Sul e longitude de 42° 37' 11 Oeste.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa (quente, temperado chuvoso, com estação seca no inverno e verão quente).

3.3.2. Características dos galpões e distribuição das aves

Foram utilizados três galpões avícolas similares de um mesmo núcleo produtivo, posicionados lado a lado e orientados no sentido Leste-Oeste. Os três aviários possuem dimensões de 14 m de largura por 55 m de comprimento, pé direito de 2,90 m, distanciados entre si de, aproximadamente, 8 m. A cobertura é composta por telhas barro, beiral de 0,65 m, sem lanternim. A forração é feita de lona de polietileno amarela a 2,9 m do piso. As faces norte - sul dos galpões possuem muretas de alvenaria de blocos de concreto com 0,30 m de altura, acima das quais foram afixadas tela de arame de malha 3,5 cm, até a altura do telhado e cortinas de polietileno, cor amarela, com acionamento manual e fechamento de baixo para cima.

Dentro de cada galpão foi instalado um boxe circular com sete divisões, 2 m² cada, correspondendo aos sete tratamentos utilizados (Figura 1). A forma em círculo foi adotada para que houvesse distribuição homogênea do aquecimento para as aves, sendo que no centro de cada círculo foi instalado uma campânula a gás (Figura 2).



FIGURA 1. Boxe circular com sete divisões correspondendo aos tratamentos utilizados – divisão do boxe após preenchimento com cama e as aves (22).



2^a



2b

FIGURA 2. campânula a gás - 2a boxe circular para melhor distribuição do calor; 2b detalhe da campânula no centro do círculo e bujões do lado de fora do círculo

Cada boxe foi equipado, na fase inicial, com um comedouro inicial, e um bebedouro inicial tipo “copo de pressão”. Na segunda fase do ciclo de produção, utilizou-se um comedouro definitivo tipo tubular e um bebedouro definitivo, tipo pendular automático.

Foram utilizadas aves da linhagem ROSS (machos), com densidade de 11 aves/m², durante um ciclo produtivo completo. As práticas de manejo das aves seguiram as orientações técnicas habitualmente utilizadas pela empresa.

Foram distribuídos 22 pintos em cada tratamento, totalizando 154 aves por galpão. A casca de café foi utilizada em todos os tratamentos com 6 cm de espessura (Figura 3), exceto no tratamento 7, onde foi utilizada cama nova de maravalha, também com 6 cm de espessura. As camas dos tratamentos 5 e 6 foram utilizadas anteriormente por dois lotes de frangos consecutivos, criados em densidade populacional de 11 aves/m², durante ciclo completo de 42 dias cada lote, após o qual passaram por processo de fermentação em leiras para redução da carga microbiana. Dessa forma, cada setor do círculo (boxe) recebeu um tratamento, sendo os seguintes: (T1) Cama nova de casca de café sem tratamento; (T2) Cama nova de casca de café tratada com superfosfato simples (30 kg/ton) (Glória et al., 1991; Oliveira et.al., 2004); (T3) Cama nova de casca de café tratada com gesso agrícola na proporção de 40% do peso total da cama (Bruno et al., 1999); (T4) Cama nova de casca de café tratada com cal (0,5 kg/m²) (Oliveira et.al., 2003); (T5) Cama reutilizada de casca de café; (T6) Cama reutilizada de casca de café tratada com cal e (T7) Cama nova de maravalha. A aplicação única dos aditivos foi feita na véspera da distribuição das aves nos boxes.



FIGURA 3. Materiais utilizados como cama. 3a. palha de café; 3b. cama reutilizada de casca de café (dois lotes); 3c. maravalha.

3.3.3. Monitoramento da qualidade das camas

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.

Para o acompanhamento da qualidade das camas foram coletadas no início, no meio e no final do experimento, amostras em seis pontos aleatórios, em cada tratamento, evitando-se as áreas próximas e embaixo do comedouro e do bebedouro (Figura 4).

Posteriormente cada amostra foi homogeneizada e encaminhadas ao Laboratório de Qualidade da Água do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa para determinação da umidade, pH e N-amoniaco.

A umidade foi determinada por meio de amostras secas em estufa a 65 °C, por 48 horas, com complementação por mais 3 horas a 110 °C, até massa constante (Kiehl, 1985).

Para determinação do pH, foram utilizados 30 g de amostra macerada em um béquer, sendo em seguida adicionados 250 mL de água deionizada, procedendo-se à agitação desta amostra por cinco minutos. Após a qual, foi deixada em repouso por 30 minutos antes de se proceder a leitura no pH-metro.

O N-amoniaco foi determinado seguindo-se o método Kjeldahl, via digestão sulfúrica (APHA, 1995).

O material foi também encaminhado a Unidade de Estudo em Sanidade Avícola do Departamento de Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, para determinação da contagem padrão de bactérias totais (Sampaio et al., 1999).



FIGURA 4. Coleta de amostras das camas para determinação da umidade, pH, amônia e da contagem padrão de bactérias totais.

Diariamente, no período da manhã, da tarde e da noite, era coletada a temperatura de superfície da cama, em três pontos de cada tratamento, por meio de um sensor infravermelho. Da mesma forma, foi obtida a temperatura do ar, ao nível das aves, por meio de sensores acoplados a um sistema de aquisição de dados de temperatura e umidade, marca HOBO[®], modelo RH/Temp H08-032-08, com resolução de 0,1 °C (Figura 5).



5^a



5b

FIGURA 6. Instrumentação utilizada no experimento. 5a. sensor infravermelho para medir a temperatura de superfície da cama; 5b. sensor de temperatura e umidade posicionados ao nível das aves para caracterizar o ambiente térmico interno

3.3.4. Análise estatística

Para o estudo das variáveis N-amoniacal, pH, umidade e contagem padrão de bactérias totais, que correspondem às características das camas, foi montado um esquema de parcelas subdivididas, tendo nas subparcelas o número de amostragens para avaliação das camas e nas parcelas os tratamentos (T1) Cama nova de casca de café sem tratamento; (T2) Cama nova de casca de café tratada com superfosfato simples; (T3) Cama nova de casca de café tratada com gesso; (T4) Cama nova de casca de café tratada com cal; (T5) Cama reutilizada de casca de café; (T6) Cama reutilizada de casca de café tratada com cal e (T7) Cama nova de maravalha. As médias foram comparadas utilizando-se o teste de Tukey adotando-se um nível de 5% de probabilidade.

3.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.4.1. Avaliação da Qualidade das camas

As análises estatísticas para o teor de umidade, pH, bem como N-amoniaco comprovaram diferença ($P < 0,05$) entre os diferentes tratamentos, cama nova de casca de café, CN (T1); cama nova de casca de café e super fosfato simples, CN + SS (T2); cama nova de casca de café e gesso, CN + gesso (T3); cama nova de casca de café e cal, CN + cal (T4); cama reutilizada de casca de café, CR (T5); cama reutilizada de casca de café e cal, CR + cal (T6) e cama nova de maravalha (T7). Não foi observado efeito dos tratamentos ($P > 0,05$) sobre a contagem padrão de bactérias.

Os valores médios do teor de umidade, N-amoniaco, bem como da contagem padrão de bactérias das camas, sob efeito dos diferentes tratamentos, estão apresentados na Tabela 5.

TABELA 5. Efeito dos tratamentos, cama nova de casca de café, CN (T1); cama nova de casca de café e super fosfato simples, CN + SS (T2); cama nova de casca de café e gesso, CN + gesso (T3); cama nova de casca de café e cal, CN + cal (T4); cama reutilizada de casca de café, CR (T5); cama reutilizada de casca de café e cal, CR + cal (T6) e cama nova de maravalha (T7), sobre o teor de umidade, contagem padrão de bactéria e N-amoniacal

Tratamentos	Teor de Umidade (%)		Contagem Padrão de Bactérias (UFC/g)		N-amoniacal (g/kg)	
CN	38,04	a	$1,04 \times 10^{12}$	a	4,19	b
CN + SS	34,10	ba	$0,75 \times 10^{12}$	a	4,94	ba
CN + gesso	31,94	ba	$1,1 \times 10^{12}$	a	4,85	ba
CN + cal	34,55	ba	$1,31 \times 10^{12}$	a	3,94	b
CR	29,61	ba	$1,15 \times 10^{12}$	a	6,46	a
CR + cal	27,47	b	$0,86 \times 10^{12}$	a	5,48	ba
Maravalha	39,64	a	$1,32 \times 10^{12}$	a	4,83	ba

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

3.4.1.1 Teor de umidade

Os valores do teor de umidade das camas mostraram-se significativos ($P < 0,05$) apenas aos 21 dias de experimento. Observou-se efeito ($P < 0,05$) da cal hidratada, mas não dos outros condicionadores químicos, sobre a umidade da cama reutilizada. A cama nova de maravalha, semelhante ($P > 0,05$), à cama nova de casca de café (CN), apresentou maior teor de umidade (39,64 %) quando comparada às camas reutilizadas (Tabela 5). Tal fato pode ser atribuído à menor granulometria dessas camas, o que aumenta a área de superfície específica das suas partículas favorecendo, dessa forma, a perda de água.

Oliveira et al. (2004), não observaram efeito ($P>0,05$) dos condicionadores químicos, sulfato de alumínio, gesso agrícola, superfosfato simples e cal hidratada, sobre o teor de matéria seca em cama de maravalha. Do mesmo modo, Oliveira et al. (2003), não observaram diferença no teor de umidade ($P>0,05$) em cama de maravalha nova (35,58%) e reutilizada (42,16%), tratada ou não com diferentes aditivos. Neme et al. (2000), também não observaram diferença com o uso de gesso agrícola.

O valor do teor de umidade da cama nova de maravalha difere dos observados por Santos et al. (2005), os quais obtiveram 28,84 % referente à densidade de 10 aves/m², sendo, no entanto, semelhante aos valores observados em densidade de 22 aves/m² (39,03%), equivalendo, no entanto, ao dobro da densidade adotada no presente estudo. Do mesmo modo, Hernandez et al. (2002) observaram teor de umidade de 28% em cama de maravalha com densidade de 10 aves/m². Esta diferença pode ser em virtude, sobretudo, da altura das camas adotada no presente trabalho (6,0 cm), uma vez que, de acordo com Macari e Campos (1997), quando se usa um material com boa capacidade de absorção, como a maravalha, a altura deve ser no mínimo 10,0 cm para lotes criados em densidade normal (30 a 32 kg de peso vivo ao abate/m²).

Em densidade normal (10 aves/m²), Oliveira et al. (2002) observaram teor de umidade de 34,92 e 36,88% em camas de maravalha e de serragem, respectivamente. Os autores concluíram que o material ideal deve ser capaz de liberar, e não reter umidade, para que esta seja eliminada por meio da ventilação. Da mesma forma Ângelo et al. (1997), constataram 36,61% de umidade na cama de maravalha após um período de 49 dias.

Segundo Almeida (1986), a cama deve ser manejada de forma que sua umidade fique entre 20% e 35%, sendo que, umidade acima desse valor, as camas tornam-se emplastradas. Para Smith (1956), citado por Ávila et al. (2008), as condições da cama são

mais importantes que o tipo de material a ser utilizado. Essas condições podem ser obtidas com a utilização de materiais adequados, uso e manejo correto durante a criação dos lotes.

Para Avila et al. (2008), instalações adequadas, cortinas e equipamentos como ventiladores e nebulizadores são itens importantes no manejo de ventilação, essencial para manutenção da qualidade da cama de aviário, principalmente nos períodos críticos de alta temperatura no verão e dias chuvosos de inverno, sendo necessário ajustar-se às boas práticas de produção, conforme exigência dos mercados.

3.4.1.2 Contagem Padrão de Bactérias

Não foi verificado efeito ($P>0,05$) dos tratamentos sobre a contagem padrão de bactérias (Tabela 5). Embora semelhante aos outros tratamentos ($P>0,05$), o menor valor da contagem padrão de bactérias foi verificado na cama nova tratada com superfosfato simples ($0,75 \times 10^{12}$ UFC/g), coincidindo com o tratamento que teve um dos menores valores de pH inicial (5,69). É possível que a baixa acidez da cama tratada com superfosfato simples, na fase inicial das aves, tenha inibido a proliferação de bactérias, bem como a formação de compostos amoniacais na cama.

A cama de maravalha apresentou o maior valor de contagem padrão de bactérias ($1,32 \times 10^{12}$ UFC/g), coincidindo, porém, com o tratamento com maior teor de umidade (39,64%).

Efeitos significativos ($P<0,05$), da adição de níveis crescentes de gesso agrícola à cama sobre o decréscimo da contagem padrão de microrganismos bem como da volatilização da amônia, foram observado por Sampaio et al. (1999),

Jorge et al. (1997), ao estudarem a presença de coliformes em cinco tipos de camas de frangos não tratadas, concluíram que a população de coliformes dependeu, em maior escala, da massa fecal e da umidade acumuladas do que propriamente do material empregado.

Segundo Alexandre et al. (2006), a presença de matéria orgânica (excremento, ração e restos de animais) favorece o crescimento de microrganismos que ao decomporem o ácido úrico presente nos excrementos, liberam amônia, elevando dessa forma o pH da cama.

3.4.1.3 N-amoniacal

O teor de umidade do meio também favorece a volatilização de NH_3 devido às condições propícias para reações químicas e microbianas

A volatilização de NH_3 depende da concentração de NH_4^+ e NH_3 em solução, que por sua vez são altamente dependentes do pH (Henry et al., 1999). As perdas de N na condição de NH_3 são maiores em pH mais elevado e; a partir de pH 11, praticamente toda forma amoniacal solúvel está sob estado gasoso. Temperaturas acima de 45°C também potencializam volatilizações de NH_3 , devido ao aumento na taxa de várias reações e na atividade da urease (Tisdale et al., 1985).

Cabrera e Chiang (1994), citados por Hernandez et al. (2002), observaram que as perdas de amônia (NH_3) por volatilização variaram de 32 a 139% do amônio (NH_4^+) inicial e verificaram que este aumentava com o aumento da quantidade de água presente na cama.

De acordo com Hernandez et al. (2002), os compostos nitrogenados e glicídicos são fatores relacionados à quantidade de amônia liberada pela cama aviária, sendo utilizados ou

produzidos nos processos físico-químicos e bacteriológicos que se desenvolvem na cama de frango na presença de excreta e umidade, durante o período de criação.

Observou-se diferença significativa ($P<0,05$) dos diferentes tratamentos sobre o N-amoniaco das camas. A cama reutilizada (6,46 g/kg) determinou concentração de N-amoniaco superior ($P<0,05$) à cama nova tratada com cal (3,94), bem como à cama nova sem tratamento (4,18). É possível que a utilização da cama por mais de um lote justifique a maior concentração de N-amoniaco, uma vez que, quantidades crescentes de excretas são depositadas na cama a cada lote.

Outros autores também não encontraram diferença com o uso dos demais condicionadores, como Oliveira et al. (2004), ao estudarem o efeito do superfosfato simples e cal hidratada sobre a volatilização da amônia, Moore et al. (1996), citados por Oliveira et al. (2004), ao estudarem o uso da cal hidratada, e Neme et al. (2000), com adição de gesso agrícola.

Glória et al. (1991), observaram redução na volatilização de amônia na cama de frango tratada com superfosfato simples e gesso agrícola. A inibição atribuída ao superfosfato simples foi de 58,9% e ao gesso agrícola, 39,3%. Da mesma forma, Sampaio et al. (1999), com o uso de gesso agrícola na proporção de 40% do peso da cama e Oliveira et al. (2003), com adição de gesso agrícola em cama reutilizada.

3.4.1.4 pH

Os valores médios de pH dos diferentes tratamentos, observados aos 7, 21 e 42 dias, são apresentados na Tabela 6. A representação gráfica dos dados apresenta-se na Figura 6.

TABELA 6. Efeito dos tratamentos, cama nova de casca de café, CN (T1); cama nova de casca de café e super fosfato simples, CN + SS (T2); cama nova de casca de café e gesso, CN + gesso (T3); cama nova de casca de café e cal, CN + cal (T4); cama reutilizada de casca de café, CR (T5); cama reutilizada de casca de café e cal, CR + cal (T6) e cama nova de maravalha (T7), sobre o pH das camas, antes do alojamento das aves, aos 7, 21 e 42 dias de experimento.

Tratamentos	Antes	Aos 7 dias		Aos 21 dias		Aos 42 dias	
CN	7,77	5.83	c	8.60	a	9.11	a
CN + SS	5,25	5.69	c	8.35	a	9.15	a
CN + gesso	5,15	5.66	c	8.14	a	8.44	b
CN + cal	7,73	6.57	b	8.44	a	8.88	ba
CR	8,4	8.25	a	8.77	a	9.14	a
CR + cal	9,77	8.24	a	8.74	a	8.97	ba
Maravalha	5,22	6.57	b	8.42	a	9.22	a

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) dos diferentes tratamentos sobre o pH das camas. O pH da cama nova tratada com cal, CN + cal, (6,57) foi ligeiramente maior ($P < 0,05$) que o da cama nova sem tratamento (5,83) aos 7 dias de experimento. Embora semelhante ($P > 0,05$) ao pH do tratamento controle, o pH das camas novas tratada com gesso, CN + gesso, (5,66) e com superfosfato simples, CN + SS (5,69), foi menor ($P < 0,05$) que aquele observado nas camas reutilizadas (8,25) na fase inicial do experimento (Tabela 6, Figura 3).

Resultados semelhantes foram observados por Oliveira et al. (2004), os quais relataram que o pH da cama não foi influenciado pelo uso do superfosfato simples, bem como do gesso agrícola.

Ao final do experimento (42 dias), a cama nova tratada com gesso obteve o menor valor de pH (8,44), diferindo significativamente ($P<0,05$) das camas de maravalha (9,22), cama nova tratada com superfosfato simples (9,15), cama reutilizada (9,14), bem como da cama nova sem tratamento (9,11). Resultados semelhantes (8,11) foram observados por Neme et al. (2000), em que constatarem menor pH com a adição de gesso agrícola. No entanto, Sampaio et al. (1997), concluíram que o pH das camas tratadas com 10, 20, 30 e 40% de gesso agrícola foram semelhantes ao das camas não tratadas.

A ilustração do efeito dos tratamentos sobre o pH das camas, em diferentes épocas de coleta, pode ser observada na Figura 3.

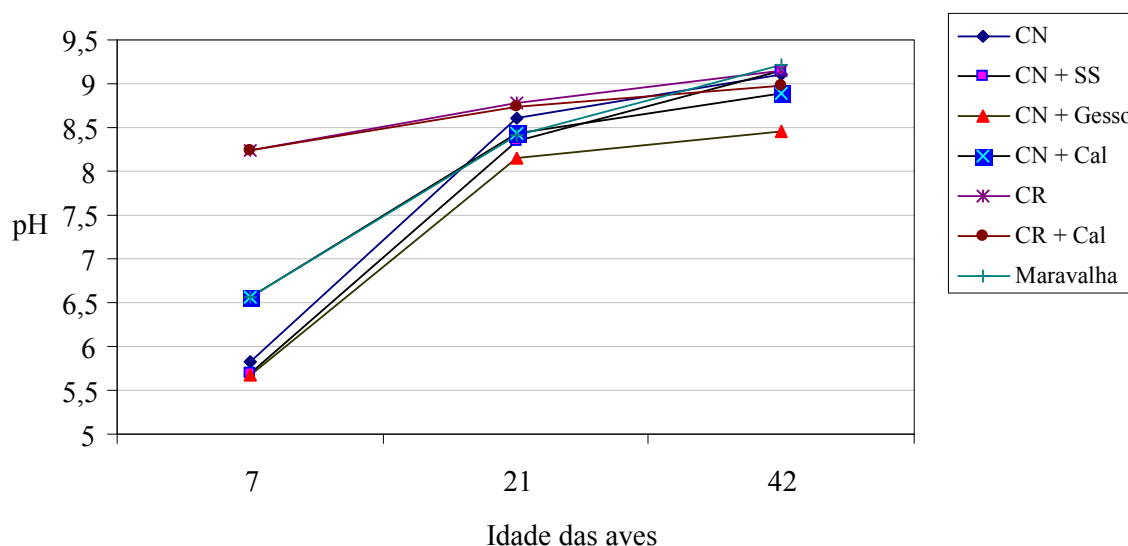


FIGURA 3. Valor de pH das camas de frango em diferentes épocas de coleta

Conforme os valores de pH da cama, ao final do experimento (42 dias), todos os tratamentos já proporcionavam a produção de amônia, uma vez que, de acordo com Terzich

(1997), uma das principais bactérias ureolíticas, *Bacillus pasteurii*, não consegue crescer em pH neutro, mas prospera na cama com pH acima de 8,5.

Esperava-se que o superfosfato simples, por ser uma substância ácida, mantivesse o pH baixo até o fim do experimento. Pode-se inferir que houve perda da eficiência desse produto em manter o pH baixo até o fim do período experimental, ou que a dosagem tenha sido baixa, ou ainda, que deveria ter uma nova aplicação na segunda fase do ciclo de produção.

3.4.2 Temperatura de superfície da cama

Os valores médios semanais das temperaturas de superfície das camas são apresentados na Tabela 7.

TABELA 7. Valores médios de temperatura de superfície das camas nos diferentes tratamentos, cama nova de casca de café, CN (T1); cama nova de casca de café e super fosfato simples, CN + SS (T2); cama nova de casca de café e gesso, CN + gesso (T3); cama nova de casca de café e cal, CN + cal (T4); cama reutilizada de casca de café, CR (T5); cama reutilizada de casca de café e cal, CR + cal (T6) e cama nova de maravalha (T7)

Tratamentos	Sem.1		Sem.2		Sem.3		Sem.4		Sem.5		Sem.6	
CN	31,19	a	27,65	ba	27,24	a	26,53	A	26,71	ba	27,92	a
CN + SS	31,45	a	27,72	ba	27,30	a	26,65	A	27,12	ba	28,17	a
CN + gesso	31,19	a	27,39	ba	27,14	a	26,64	A	26,64	ba	27,87	a
CN + cal	30,73	a	27,12	b	27,08	a	26,52	A	26,50	b	27,75	a
CR	32,06	a	27,88	ba	27,32	a	26,23	A	27,27	a	28,07	a
CR + cal	32,14	a	28,67	a	27,19	a	26,42	A	27,18	ba	28,66	a
Maravalha	32,00	a	27,56	ba	26,64	a	26,72	A	26,84	ba	28,23	a

As médias seguidas de pelo menos uma mesma letra na linha, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Não foi observado efeito ($P>0,05$) dos tratamentos sobre a temperatura de superfície da cama. Entretanto, verificou diferença significativa ($P<0,05$) entre as camas reutilizadas e a cama nova tratada com cal, na segunda e quinta semana de vida das aves.

As médias de temperatura de superfície de cama da primeira, terceira e quarta semana de vida, foram semelhantes às temperaturas de conforto das aves para esta fase (Tabela 8).

No entanto, os valores de temperaturas de superfície da cama para a fase final das aves, foram superiores aqueles considerados adequados para um bom desenvolvimento das aves nesta fase (Tabela 8).

Segundo Oliveira (2000), na criação de animais sobre leito de cama, deve-se considerar as produções de calor geradas pelo binômio “animal+cama”, entretanto, a temperatura do ar foi bem inferior que a temperatura de superfície das camas. O que é atribuído, em parte, à ventilação e ao período de coleta dos dados, que foi no inverno.

Boshouwersm (1996), citado por Furlan (2006), observou que a temperatura da cama de uma criação de frangos de corte a partir do 19º dia de idade foi 7° C superior à temperatura ambiente.

A cama, segundo Paganini (2004), deve evitar que as aves estejam em contato com uma superfície fria, o que determinaria a perda de calor para o piso. Camas pouco profundas ou compostas por materiais inadequados permitem condutividade térmica entre o piso e o ar ambiental, tornando difícil a manutenção de uma temperatura adequada às aves.

TABELA 8. Médias semanais das temperaturas de superfície da cama e temperatura do ar

	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
T. Superfície (°C)	31,53	27,71	27,13	26,53	26,89	28,09
T. Ar (°C)	25,35	24,39	24,26	23,24	21,27	22,04
T.Conforto (°C)*	30-33	29-31	27-29	25-26	22-23	21

* Cony, Zocche, (2004), Baêta e Souza (1997); Macari, Furlan e Gonzales, (2002); Abreu e Abreu, (2004)

3.5. CONCLUSÕES

Nas condições de desenvolvimento do experimento e com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- Observou-se efeito da cal hidratada sobre a umidade da cama reutilizada de casca de café;
- Observou-se efeito da cal hidratada sobre o pH da cama nova, bem como da cama reutilizada de casca de café aos 7 dias. O gesso agrícola foi efetivo em diminuir o pH da cama nova de casca de café aos 42 dias.
- Não foi observado efeito dos tratamentos sobre a contagem padrão de bactérias
- Não foi observado efeito dos tratamentos sobre o teor de N-amonial, entretanto, diferença significativa foi observada entre a cama nova e cama reutilizada de casca de café.
- Não houve efeito dos tratamentos sobre a temperatura de superfície das camas

3.6 LITERATURA CITADA

ABREU, P.G.; ABREU, V.M.N. Conforto térmico para as aves. Concórdia: EMBRAPA - CNPSA, 2004. 5p. (Documento Técnico n. 365).

ALMEIDA, M.A.C., Fatores que afetam a umidade da cama. **Avicultura Industrial**, 1986; 76:16-18.

ANGELO, J.C.; GONZALES, E.; KONDO, N.; ANZAI, N.H.; CABRAL, M.M. Material de cama: qualidade, quantidade e efeito sobre o desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 121-130, 1997.

APHA. AWWA. WPCF. **Standard methods for the examination of water and wast water**. 15th ed. Washington, D.C: American Public Health Association, American Water Works Association, Water Pollution Control Federation, 1995, 1134.p.

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.; OLIVEIRA, U.; FIGUEIREDO, E.A.P.; COSTA, C.A.F.; ABREU, V.M.N.; ROSA,P.S. **Avaliação de Materiais Alternativos em substituição à maravalha como cama de aviário**. R. Bras. Zootec.; v.37,n.2,p.273-277,2008.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. Viçosa: UFV, 1997. 246p.

CARR, L.E., WHEATON, F.W., DOUGLAS, L.W. Empirical models to determine ammonia concentrations from broiler chicken litter. **Transactions of the American Society of Agricultural Engineers**, v.33, n.4, p.1337-1342, 1990.

CARVALHO NETO, P.M.; SILVA, E.N.; BASSANI, I.A.O.; CUNHA NETO, O.C. Efeito da aplicação de bissulfato de sódio sobre cama de frangos na sobrevivência de Escherichia coli e coliformes. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.1, p.65-69, 2007.

FERREIRA, H. A.; OLIVEIRA, M. C.; TRALDI A. B. Efeito de condicionadores químicos na cama de frango sobre o desempenho de frangos de corte. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.56 n.4, p.542-546, 2004.

FIORENTIN, L. Aspectos bacteriológicos da reutilização da cama de aviário. In: V Seminário Internacional de Aves e Suínos – **AveSui**, p.113-122 - Florianópolis – SC, abril 2006.

FURLAN, R.L. INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE. In: vii Simpósio Brasil Sul de Avicultura, 2006 – Chapecó, SC – Brasil. 104.

GLÓRIA, N.A., BARRETO, M.C.V., MORAES, C.J., et al. Avaliação do gesso e de alguns fosfatos como inibidores da volatilização de amônia de esterco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.15, n.3, p.297-301, 1991.

HENRY, C.; SULLIVAN, D.; RYNK, R.; DORSEY, K.; COGGER, C. **Managing nitrogen from biosolids**. Northwest Biosolids Management Association, Washington, 1999.

HERNANDES R.; CAZETTA, J. O.; MARAES, V. M. B. Frações nitrogenadas, glicídicas e amônia liberada pela cama de frangos de corte em diferentes densidades e tempos de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1795-1802, 2002.

.JEFFREY, J.S.; KIRK, J.H.; ATWILL, E.R.Y.; CULLOR, J.S. Research notes: Prevalence of selected microbial pathogens in processed poultry waste used as dairy cattle feed. **Poultry Science**, v.77, p.808-811. 1998.

JORGE, M.A.; MARTINS, N.R.S.; RESENDE, J.S. Cama de frango e sanidade avícola. In: Conferência Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1997, São Paulo, 1997. **Anais...** São Paulo: FACTA, 24-37.

KIEHL, E.J., **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 492p. 1985.

MACARI, M.; CAMPOS, S.S. Respostas fisiológicas de frangos de corte criados em alta densidade. In: Simpósio sobre Ambiência, Sanidade e Qualidade da Carcaça de Frangos de Corte; 1997; Concórdia, Santa Catarina. Brasil. P.1-13.

MACARI, M., FURLAN, R.L., GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. 2. ed. ampl. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002.

MCWARD, G.W.; TAYLOR, D.R. Acidified clay litter amendment. **Journal Applied Poultry Research**. 9, 518-529. 2000.

MIELE, A., MILAN, P.A. Composição mineral de cama de aviário de frangos de corte e sua utilização na adubação de vinhedos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.18, n.7, p.729-733,1983.

MOORE, P.A.; DANIEL T.C.; EDWARDS, D.R. Reducing phosphorus runoff and inhibiting ammonia loss poultry manure with aluminum sulfate. **Journal of Environmental Quality**. .v.29, p.29-37, 2000.

NEME, R.; SAKOMURA, N.K.; OLIVEIRA, M.D.S.; LONGO, F.A.; FIGUEIREDO, A.N. Adição de gesso agrícola em três tipos de cama de aviário na fixação de nitrogênio e no desempenho e frango de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.4, p.687-692. 2000.

OLIVEIRA, M.C., CARVALHO, I.D. Rendimentos e lesões em carcaça de frangos de corte criados em diferentes camas e densidades populacionais. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v.26, n.5, p.1076-1081, 2002.

OLIVEIRA, M.C.; ALMEIDA, C.V.; ANDRADE, D.O; RODRIGUES, S.M.M. Teor de matéria seca, pH e amônia volatilizada da cama de frangos tratada ou não diferentes aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.951-954, 2003.

OLIVEIRA, M.C.; FERREIRA, H.A.; CANCHERINI, L. C. Efeito de condicionadores químicos sobre a qualidade da cama de frango. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.4, p.536-541, 2004.

OLIVEIRA, P. A. V. Produção de suínos em sistema “deep bedding”: experiência brasileira. In Seminário Internacional de Suinocultura, 5, São Paulo, SP. Anais...- Expo Center Norte SP, 2000.P.89-100.

PAGANINI, F. J. Manejo da cama. In: MENDES, A.; NÄÄS, I.A.; MACARI, M. **Produção de frangos de corte**. Campinas: FACTA, 2004. p.107-116.

POPE, M.; CHERRY, T.E. Evaluation of the presence of pathogens on broilers raised on poultry litter treatment®-treated litter. **Poultry Science**. 79, 1351-1355. 2000.

PROCHONOW, L.I.; CUNHA, C.F.; KIEHL, J.C. Controle da volatilização de amônia em compostagem, mediante adição de gesso agrícola e superfosfato com diferentes níveis de acidez residual. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 25, 65-70. 2001.

SAMPAIO, M.A.P.M., SCHOCKEN-ITURRINO, R.P., SAMPAIO, A.A.M., *et al*. Temperatura, umidade e pH da cama de frangos com a adição de gesso durante o ciclo de criação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora : SBZ, 1997 (CD Rom).

SAMPAIO, M.A.P.M.; SCHOCKEN-IGURRINO, R.P.; SAMPAIO, A.A.M.; BERCHIELLI, S.C.P.; BIONDI, A. Estudo da população microbiana e da liberação de amônia da cama de frangos tratadas com gesso agrícola. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.51, n.6, Belo Horizonte, 1999.

SANTOS, E.C.; COTTA, J.T.B.; MUNIZ, J.A.; FONSECA, R.A.; TORRES, D.M. Avaliação de alguns materiais usados como cama sobre o desempenho de frangos de corte. **Ciência Agrotecnica**, Lavras, v.14, n.4, p.1024-1030, 2000.

.SANTOS, T.M.B.; LUCAS, J.Jr.; SAKOMURA, N.K. Efeitos de densidade populacional e da reutilização da cama sobre o desempenho de frangos de corte e produção de cama. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. 100 (553-554) 45-52, 2005.

SINGH, H.P.; SISHRA, M.; SAHOO, G. Effect of different methods of treatment of used litter on growth, feed efficiency and economies in broiler production. Indian **Journal Production and Management**. 6, 109-114. 1990.

TERZICH, M.A. amônia dos galpões avícolas e o pH da cama. In: CONFERÊNCIA AFINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1997, São Paulo, SP. **Anais...** São Paulo : Associação Brasileira dos Produtores de pintos de Corte, 1997. 304p. p.141-146.

TISDALE, S.L.; NELSON, W.L.; PEATON, J.D.; HAVLIN J.L. **Soil fertility and fertilizers**. 5^a ed., New York, 1985.

4. CONCLUSÕES GERAIS

Nas condições de desenvolvimento do experimento e com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- O uso de condicionadores químicos em camas de casca de café não foi efetivo em inibir a incidência de lesões de coxim plantar em frangos de corte. Embora que, as aves criadas em camas novas tratadas com superfosfato simples, bem como cal hidratada, não apresentaram lesões externas, ou calo na fase inicial de produção. Deduz-se que, se uma nova aplicação desses produtos fosse feita na segunda fase do ciclo de produção, este efeito possivelmente seria observado, ou ainda, que a dosagem aplicada tenha sido baixa.
- Embora não tenha sido observada diferença significativa entre os tratamentos na segunda fase do ciclo de produção, a cama reutilizada e cama nova de casca de café tratada com superfosfato simples, determinaram a menor porcentagem de aves com calo no coxim plantar.
- O uso de condicionadores químicos em camas de casca de café, não afetou o desempenho de frangos de corte quanto ao ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar.
- Não foi observado efeito dos tratamentos sobre a temperatura de superfície das camas. Na fase inicial, a temperatura de superfície foi semelhante às de conforto térmico para aquela fase.
- Em relação à qualidade das camas:
 - Observou-se efeito da cal hidratada sobre a umidade da cama reutilizada de casca de café;

- Observou-se efeito da cal hidratada sobre o pH da cama nova de casca de café, bem como da cama reutilizada aos 7 dias. Observou-se efeito do gesso agrícola sobre o pH da cama nova de casca café aos 42 dias;
- Não foi observado efeito dos tratamentos sobre a contagem padrão de bactérias.
- Não foi observado efeito dos tratamentos sobre o teor de N-amonial, entretanto, diferença significativa foi observada entre a cama nova e cama reutilizada de casca de café.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)