

Efeito de diferentes tratamentos químicos em cama para aves de corte

Walter Lucca

Instituto Federal do Rio Grande do Sul, campus Sertão, walter.lucca@sertao.ifrs.edu.br

Raul Cecchin

Instituto Federal do Rio Grande do Sul, campus Sertão, raucecchin@hotmail.com

Elias Timbola

Instituto Federal do Rio Grande do Sul, campus Sertão, eliaschaveta@yahoo.com.br

Joilson Gradin

Instituto Federal do Rio Grande do Sul, campus Sertão, joilson.gradin@sertao.ifrs.edu.br

Matheus Schardong Lucca

Universidade Federal de Santa Maria, campus Santa Maria, schardonglucca@gmail.com

Resumo

O objetivo do experimento foi avaliar diferentes tratamentos químicos em cama aviária para frango de corte. Foram utilizadas 500 aves, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos: Hidróxido de cálcio ($500\text{g}/\text{m}^2$); Sulfato de Alumínio ($500\text{g}/\text{m}^2$); Sulfato de cálcio ($1000\text{g}/\text{m}^2$); Sulfato de cálcio 48% + Filossilicato Expandido 28% ($500\text{g}/\text{m}^2$) e testemunha com quatro repetições. As amostras de cama aviária foram coletadas a cada sete dias para determinação do pH, umidade e contagem bacteriana nos meios de cultura Ágar MacConkey, Plate Count Agar (PCA). O peso das aves não se diferenciaram estatisticamente aos 42 dias, porém se observou significância na mortalidade e a conversão alimentar, entretanto em relação ao pH da cama o ideal seria após o término da segunda semana fazer nova aplicação dos produtos químicos. Todos os tratamentos foram eficazes quanto à umidade. Na contagem bacteriana com o meio PCA para mesófilas totais houve redução do desenvolvimento bacteriano, porém com o meio Ágar MacConkey para Enterobactérias totais somente o tratamento a base de Sulfato de cálcio (48%) + Filossilicato expandido (28%) se mostrou significativo ($P < 0,05$). Para a análise estatística utilizou-se sistema SISVAR (Sistema de Análise Estatístico e Planejamento de Sistemas, 2006).

Palavras-Chave: Cama aviária, Umidade, pH, Microorganismos.

Effect of different treatment chemicals in litter for broilers

Abstract

The objective this experiment was to evaluate different chemical treatments in the litter for broilers, 500 broilers were used in a completely randomized design with five treatments: calcium hydroxide ($500\text{g}/\text{m}^2$), Aluminum Sulfate ($500\text{g}/\text{m}^2$), calcium sulphate ($1000\text{g}/\text{m}^2$), calcium sulphate 48% 28 + phyllosilicate expanded % ($500\text{g}/\text{m}^2$) and control with four replicates. Litter broilers was collected every seven days to determine pH, moisture and bacterial counts in MacConkey Agar culture media, Plate Count Agar (PCA). The weight of the broilers were not statistically different at 42 days, but there was a significant association between mortality and feed conversion, however on the pH of the litter, ideally after the second week to make a new application of chemicals. All treatments were effective for moisture. In bacterial count means with the PCA to Mesophile a reduction in the bacterial growth, but with the means for MacConkey Enterobacteria total treatment only the basis of calcium sulphate (48%) + expanded phyllosilicate clay (28%) showed significant ($P < 0.05$). Statistical analysis was used SISVAR system (Statistical Analysis System Planning and Systems, 2006).

Key-words: Litter for broiler, Moisture, pH, Microorganisms.

LUCCA, Walter et al. Efeito de diferentes tratamentos químicos em cama para aves de corte. **Revista Agrogeambiental**, Pouso Alegre, v. 4, n. 1, p. 25-31, abr. 2012.

Introdução

A avicultura é uma das atividades zootécnicas que mais evoluiu nas últimas décadas em relação aos setores da agropecuária no Brasil, em função da eficiência de produção de carne de frango a custos mais baixos e a facilidade de produzir uma ave para o abate em um curto espaço de tempo. A dificuldade de conseguir cama aviária de qualidade a baixo custo, na região norte do Rio Grande do Sul, tornou-se um problema enfrentado pelos produtores que sentem a necessidade de alojar vários lotes na mesma. A utilização de produtos químicos na cama com o objetivo de reduzir efeitos negativos sobre a produção a cada dia é uma realidade, além de ser uma alternativa para minimizar a perda de nitrogênio por fermentação, o que a torna mais rentável no momento da comercialização como adubo orgânico.

A cama de aviário é uma cobertura que varia de 5 a 10 cm de espessura, é disposta sobre o piso do galpão, utiliza diversos materiais (como serragem ou maravalha de pinus, eucalipto, madeira de lei, casca de arroz, bagaço de cana, sabugo de milho ou palha), e pode ser reutilizada em até oito lotes de produção.

Adicionar elementos químicos à cama causa alterações no pH e propicia um meio desfavorável ao crescimento de microorganismos patogênicos para a cadeia avícola. O manejo correto da cama nos galpões avícolas é área chave na produção, porque afeta a saúde das aves, o desempenho e a lucratividade.

Daí Pra et al. (2009), analisando o pH em cama aviária após o 12º dia de administração do cal virgem, com uso de diferentes dosagens, encontraram pH alcalinos.

A aplicação de sulfato de cálcio (sal) na cama de frango, segundo Neme et al. (2000) atua como condicionador, diminuindo o teor de umidade, reduzindo a volatilização de amônia e alterando seu pH.

Conforme Daí Pra et al. (2009), o número de UFC de *Salmonella* spp. e *Clostridium* spp. foi reduzido em 82% e 97% com a aplicação de cal na dosagem de 300g/m², enquanto que foi observada uma redução de 100% com a dosagem de 600 e 900g/m², ambos diferindo significativamente em relação ao tratamento controle. No tratamento controle, em que não foi aplicada a cal, não foram encontradas diferenças significativas nos diferentes períodos de coleta, o que significa que a cama não tratada permaneceu contaminada durante todo o período experimental.

Moore et al. (1996) verificaram que o sulfato de alumínio reduziu significativamente o pH da cama, principalmente nas quatro primeiras semanas do ciclo e a redução do pH se deve ao fato de o sulfato de alumínio ser um ácido com seis moles de prótons formados para cada mol de sulfato de alumínio dissociado. Os autores citados concluíram que o sulfato de alumínio pode ser adicionado à cama de frango para manter o pH baixo e inibir a

volatilização da amônia.

A condução de um manejo adequado da cama aviária na produção de frango de corte é de responsabilidade dos produtores, pois vários microorganismos podem se desenvolver nesse ambiente e desencadear diversas patologias que podem desenvolver-se nas aves afetando o desempenho delas.

Oliveira et al. (2004), em experimento utilizando cama sem tratamento, com sulfato de alumínio, com gesso agrícola, com superfosfato simples e com cal hidratada e quatro repetições, não encontraram influência dos condicionadores ($P > 0,05$) sobre a matéria seca, sendo que as amostras da cama foram coletadas no 42º dia de utilização.

Neme et al. (2000) não observaram interação significativa nas diferentes fases de criação entre diferentes tipos de cama com adição de gesso para o peso das aves.

Por apresentar um clima que permite a produção em aviários abertos, o Brasil fornece condições de reutilização da cama usada por seis lotes consecutivos ou mais (Ávila et al., 2008). Essa prática tem sido utilizada e se tornou uma alternativa aos materiais convencionalmente usados como cama. Para isso, dependendo da empresa ou região, a cama é submetida a diferentes tipos de tratamento para a redução de riscos microbiológicos.

Em estudo sobre ganho de peso, conversão alimentar e mortalidade de frangos, Bruno et al. (1999) não encontraram diferenças significativas no período entre 9 e 21 dias. Entretanto, para consumo de ração, o tratamento com 20% de gesso apontou consumo significativamente menor que o tratamento com 40%, apesar desses dois tratamentos não diferirem de 10% e 30% de gesso. Essa diferença pode ser atribuída ao fato de as aves terem consumido pequenas quantidades de gesso logo no início do experimento.

Em cama de frango tratada com gesso agrícola, Oliveira et al. (2003) encontraram efeito dos aditivos ($P < 0,05$) sobre o pH. Esse menor pH se deve ao fato de o redutor ter sido usado em grande quantidade (40% do peso da cama) e de sua alta capacidade de absorver umidade, o que reduz a atividade das bactérias produtoras de amônia, reduzindo assim o pH da cama. Esperava-se que o sulfato de alumínio provocasse redução do pH, o que não ocorreu. Deve-se ressaltar que a quantidade utilizada foi pequena (490 g/m²) e misturada somente na porção superior da cama. Além disso, a determinação do pH foi realizada após a saída das aves, quando o produto poderia já ter perdido sua eficiência.

Mcward e Taylor (2000) observaram o mesmo efeito. Aos 44 dias, o pH das camas tratadas com sulfato de alumínio, bissulfato de sódio e argila acidificada foi semelhante ao da cama sem aditivo (pH acima de 8,0).

Oliveira et al. (2004) concluíram que o sulfato de alumínio reduziu significativamente ($P < 0,002$) o pH das

camas ao final de 42 dias de criação em todos os lotes testados. O pH das outras camas assemelhou-se ao do tratamento-controle, com exceção do obtido no primeiro lote, em que o pH das camas tratadas com cal hidratada foi superior aos demais, por ser substância alcalina. 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 haver outra aplicação na segunda fase do ciclo de produção.

Frangos de corte criados em cama tratada com sulfato de alumínio apresentaram maior ganho de peso para Mcward e Taylor (2000), melhor conversão alimentar Oliveira et al. (2003) e menor mortalidade (Moore et al., 2000).

Fiorentin (2005) percebeu que a adição do sulfato de alumínio na cama aviária permitiu uma redução da contaminação por campilobacter, embora a redução da salmonela pareça ser mais difícil de ser conseguida. Esse mesmo autor percebeu que a diminuição do pH é mais freqüente como método de redução do impacto bacteriano da cama, uma vez que também reduz a volatilização da amônia e, conseqüentemente, evita danos no aparelho reprodutor.

Em relação à contagem média de bactérias mesófilas totais durante os 42 dias de alojamento, a cama tratada com ecodryaves (produto natural a base de sulfato de cálcio e filosilicato expandido para higienização de camas de aviários de frango, perus, matrizes, avós e poedeiras) apresentou contagens menores em todas as granjas testadas conforme Werle et al. (2010).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficácia de diferentes elementos químicos no desempenho de frango de corte quanto ao pH, Umidade, crescimento de enterobactérias totais em meio Ágar MacConkey e crescimento de mesófilas em meio Plate Count Agar solidificado no controle de cama aviária.

2. Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul, campus Sertão, setor de Zootecnia I. Foram utilizados 500 pintos de corte de um dia de idade, de ambos os sexos, da linhagem COBB 500, distribuídos em 20 boxes experimentais com espaço de 2m² de área, com 12,5 aves/m², totalizando 25 aves/parcela. As aves receberam a mesma dieta de 1 a 42 dias, conforme Tabela 1.

A quantidade de cada elemento químico utilizada baseou-se na literatura empregando:

- a) sulfato de cálcio (gesso agrícola) 1000 g/m²;
- b) filosilicato expandido 280 g/m² + sulfato de cálcio 400

- g/m² + qsp, 500 g/m²;
- c) hidróxido de cálcio 500 g/m²;
- d) sulfato de alumínio 500 g/m².

A cama aviária nova (maravalha de Pinnus eliotti) nos boxes foi distribuída em uma altura de 10 cm de espessura onde foram incorporados os produtos químicos uma semana antes do alojamento. Para medir parâmetros como pH, utilizou-se um pH-metro digital e eletrônico após a aplicação dos elementos químicos. Para essa análise, coletou-se duas amostras em cada boxe distantes dos bebedouros e comedouros, acondicionando as amostras em recipientes estéreis homogeneizados em uma quantidade de um pool de 60 g de cama por tratamento e diluídas em igual proporção de água destilada. O pH foi medido emergindo o pH-metro sobre o sobrenadante.

A contagem bacteriana foi verificada após a primeira semana e repetiu-se a cada sete dias até o final do manejo

| Ingredientes | Níveis energéticos Kcal/EM/Kg |
|------------------------------------|----------------------------------|
| Farinha de carne/ossos | 5,00 |
| Farelode soja | 15,50 |
| Milho | 62,31 |
| Sorgo | 10,00 |
| Óleo | 5,00 |
| DL - Metionina | 0,39 |
| L - Lisina | 0,20 |
| Fosfato Bicálcico | 0,35 |
| Calcário Calcítico | 0,095 |
| Sal comum | 0,40 |
| Premix Vit. + Mineral ¹ | 0.50 |
| Caulim | 0.255 |
| Total | 100 |
| Calculada: | |
| Proteína Bruta (%) | 20.5 |
| Energia Metabolizável (kcal/Kg) | 3250 |
| Extrato Etéreo (%) | 5,00 |
| Ác. Linoleico (%) | 1.75 |
| Cálcio (%) | 0.75 |
| Fósforo (%) | 0.453 |
| Sódio (%) | 0.22 |
| Met + Cist (%) | 0.87 |
| Lisina (%) | 0.94 |
| Fibra (%) | 3.01 |

Tabela 1: Composição percentual e nutricional da dieta para frango de corte de 1 a 42 dias. 1– Premix vitamínico e mineral: Níveis garantidos por quilograma de premix: Vit. A 2.750.000UI; Vit. E 6.000mg; Vit. D₃ 150.000UI; Vit. K₃ 500mg; Ác. Nicotínico 8.000mg; Vit. B₁ 550mg; Vit. B₁₂ 3.750mg; Vit. B₂ 1875mg; Vit B₆ 1000mg; Ác. Fólico 250mg; Biotina 45mg; Colina 66.000mg; Ác. Pantotênico 3.750mg; Metionina 89.100mg; Cobre 2.400mg; Ferro 12.000mg; Iodo 120mg; Manganês 14.000mg; Selênio 48mg e Zinco 13000mg.

produtivo. A técnica seguiu padrões da Anvisa (2001) para contagem bacteriana e preparo das amostras: pesar 0,2 g da amostra de cama de aviário, adicionar 225 mL de água peptonada 0,1%, homogeneizar por aproximadamente 3 minutos em stomacher diluição 10^{-1} e, a partir da diluição inicial, efetuar diluições da suspensão até 10^{-10} . A inoculação em placas para os diferentes meios de cultura seguiu com aplicação de 100 uL das diluições 10^{-5} a 10^{-10} em Plate Count Agar solidificado (bactérias mesófilas totais), e 10^{-3} a 10^{-7} em Ágar MacConkey (enterobactérias totais). Após, incubou-se as placas invertidas a $36^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 24 e 48 horas e realizou-se a contagem de todas as colônias e os resultados foram expressos em UFC/g.

A umidade foi obtida semanalmente com secagem em estufa com circulação forçada do ar a uma temperatura de 105°C por 16 horas.

Os resultados foram submetidos à análise de Variância, Correlação e Regressão, e quando as médias foram significativas aplicou-se o teste Tukey. Utilizou-se o programa SISVAR (Sistema de Análise Estatístico e Planejamento de Sistemas) (Ferreira, 2006).

3. Resultado e Discussões

3.1 Peso corporal

Pela equação linear ($y = -0,773 + 0,426x$), com $R^2 = 0,891$, obtida em relação às médias harmônicas de peso semanais observamos um aumento no ganho de peso em todos os tratamentos, conforme a Figura 1.

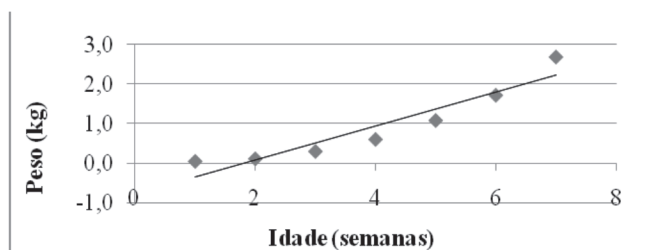


Figura 1: Equação linear em relação à média de ganho de peso semanal.

Quanto ao pH, observamos que, na primeira semana, apenas o Ca(OH)_2 permaneceu alcalino, pois é um produto dessa natureza, enquanto os demais detinham um pH ácido. Com o aumento das excretas e umidade das fezes, o pH elevou-se, conforme Figura 2.

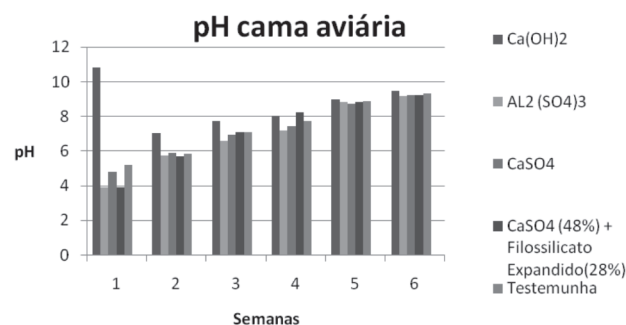


Figura 2: Resultado do pH com relação aos diferentes tratamentos.

3.2 Umidade

Todos os elementos químicos foram eficazes quanto à absorção da umidade na primeira e segunda semana, porém conforme o crescimento das aves e maior volume de fezes na cama aviária, o que elevou a perda da eficiência dos produtos, conforme a Figura 3.

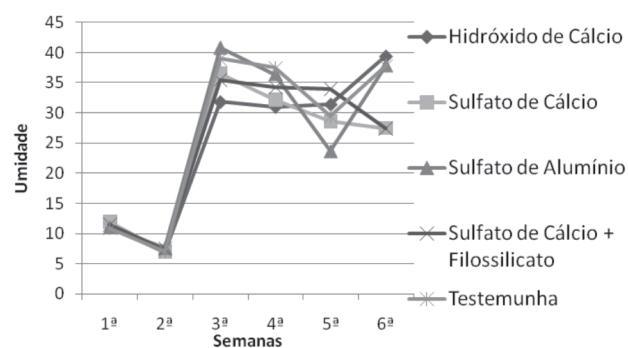


Figura 3: Análise da umidade na cama aviária com o uso de diferentes tratamentos químicos.

| | | Ca(OH) ₂ | Al ₂ (SO ₄) ₃ | CaSO ₄ | CaSO ₄ + Filossilicato |
|---|---|---------------------|---|-------------------|-----------------------------------|
| Umidade: | R | - | - | - | - |
| Ca(OH) ₂ | P | - | - | - | - |
| Umidade: | R | 0,8986 | - | - | - |
| Al ₂ (SO ₄) ₃ | P | 0,0148 | - | - | - |
| Umidade: | R | 0,9154 | 0,9384 | - | - |
| CaSO ₄ | P | 0,0140 | 0,0055 | - | - |
| Umidade: | R | 0,8938 | 0,9827 | 0,8768 | - |
| CaSO ₄ + Filossilicato | P | 0,0162 | 0,0004 | 0,0217 | - |
| Umidade: | R | 0,9604 | 0,9678 | 0,9824 | 0,9392 |
| Testemunha | P | 0,0023 | 0,0015 | 0,0004 | 0,0054 |

Quadro 1: Correlação da umidade da cama aviária entre os diferentes tratamentos. R = Correlação; (P < 0,05).

A correlação da umidade foi significativa ($P < 0,05$) entre todos os tratamentos Ca(OH)_2 ; Al_2SO_4 ; CaSO_4 ; CaSO_4 + filossilicato e testemunha, isso foi comprovado por Neme (2000) e Ávila et al. (1993), assim avaliamos que todos os elementos químicos utilizados mantiveram a umidade da cama baixa o que auxiliou na inibição de microorganismos patogênicos, conforme Quadro 1.

3.3 Contagem Bacteriana

Na contagem de bactérias mesófilas totais com meio de cultura Plate Count Ágar em (UFC/g), foi possível observar que houve baixo desenvolvimento dessas bactérias com alta significância ($P < 0,05$), para os produtos utilizados, o que nos garante melhor desempenho do plantel pela menor competição dos microorganismos em relação ao metabolismo das aves. Nos tratamentos com CaSO_4 + filossilicato correlacionados com Ca(OH)_2 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, CaSO_4 , Quadro 2, houve baixo crescimento de bactérias Mesófilas Totais, algo que também foi encontrado nos estudos de Werle et al. (2010).

| | | Ca(OH)_2 | $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | CaSO_4 | CaSO_4 + Filossilicato |
|---------------------------------|---|-------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| PCA: | R | - | - | - | - |
| Ca(OH)_2 | p | - | - | - | - |
| PCA: | R | 0,7544 | - | - | - |
| $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | p | 0,083 | - | - | - |
| PCA: | R | 0,9784 | 0,6573 | - | - |
| CaSO_4 | p | 0,0006 | 0,1559 | - | - |
| PCA: | R | 0,9556 | 0,8847 | 0,9211 | - |
| CaSO_4 + Filossilicato | p | 0,0029 | 0,0191 | 0,0090 | - |
| PCA: | R | 0,0152 | 0,6498 | -0,1145 | 0,2719 |
| Testemunha | p | 0,9771 | 0,1624 | 0,8288 | 0,6021 |

Quadro 2: Correlação entre contagem de microorganismo (bactérias Mesófilas totais) com o Meio de cultura Plate Count Ágar em (UFC/g) entre os diferentes tratamentos. R = Correlação; ($P < 0,05$).

No Quadro 3 com meio de cultura Ágar MacConkey para contagem de enterobactérias totais observamos que houve significância ($P < 0,05$) na correlação entre (CaSO_4 + filossilicato) e lote testemunha, sendo que nas demais Correlações isso não foi observado. Dessa forma, o presente estudo discorda dos estudos de Daí Pra et al. (2009), segundo os quais o uso do cal na dosagem de 300g/m² reduziu o número de UFC/g para salmonelas spp.

| | | Ca(OH)_2 | $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | CaSO_4 | CaSO_4 + Filossilicato |
|---------------------------------|---|-------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| MacConkey | R | - | - | - | - |
| Ca(OH)_2 | P | - | - | - | - |
| MacConkey | R | -0,2166 | - | - | - |
| $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | P | 0,6801 | - | - | - |
| MacConkey | R | -0,0006 | 0,1508 | - | - |
| CaSO_4 | P | 0,9990 | 0,7754 | - | - |
| MacConkey | R | 0,5392 | 0,5260 | 0,2230 | - |
| CaSO_4 + Filossilicato | P | 0,2695 | 0,2837 | 0,6710 | - |
| MacConkey | R | 0,2334 | 0,6948 | 0,1363 | 0,9251 |
| Testemunha | P | 0,6561 | 0,1254 | 0,7967 | 0,0082 |

Quadro 3: Correlação entre contagem de microorganismo (enterobactérias totais) com o meio de cultura Ágar MacConkey em (UFC/g), entre os diferentes tratamentos. R = Correlação; ($P < 0,05$).

| Tratamentos | Peso (kg) | C.A. | Viab.(%) |
|---|-----------|--------|----------|
| Ca(OH) ₂ | 2,691 | 1,84ab | 99,00 a |
| Al ₂ (SO ₄) ₃ | 2,686 | 1,90 b | 98,00a |
| CaSO ₄ | 2,742 | 1,83a | 98,00a |
| CaSO ₄ 44%+Filosilicato 28%+ qsp | 2,652 | 1,85ab | 98,01a |
| Testemunha | 2,706 | 1,87ab | 96,00b |

Tabela 2: Desempenho das aves aos 42 dias de produção criadas em diferentes tratamentos químicos. a > b: na coluna, valores ligados por letras distintas diferem (P < 0,05).

3.4 Desempenho do lote

Quanto aos resultados de desempenho das aves, observou-se que o tratamento com Al₂(SO₄)₃ apresentou pior conversão alimentar, resultado oposto ao encontrado por Oliveira et al. (2003). Isso influenciou no fator de produção. A mortalidade foi 1% maior no tratamento testemunha, embora Moore et al. (1996) tenham encontrado menor mortalidade em experimento com Al₂(SO₄)₃, conforme Tabela 2.

4. Conclusões

Todos os elementos químicos testados são eficazes quanto ao controle de umidade, cabendo ao produtor fazer opção pelo de menor custo.

Para controlar enterobactérias totais em cama aviária, o sulfato de cálcio associado ao filosilicato é eficaz.

Para o controle de bactérias mesófilas em cama aviária, todos os tratamentos tiveram boa efetividade.

Aves alojadas em cama tratada com sulfato de alumínio apresentaram pior resultado na conversão alimentar.

A mortalidade foi maior onde a cama não recebeu tratamento.

4. Referências Bibliográficas

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 12, de 2 de janeiro de 2001.

ÁVILA, V. S. de; MAZZUCO, H.; FIGUEIREDO, E. A. P. de. **Cama de aviário: materiais, reutilização, uso como alimento e fertilizante.** Concórdia, Brasil: EMBRAPA-CNPSA, 1992. 90p.

ÁVILA, V. S. de; FIGUEREDO, E. A. de; COSTA, C. A. F.; MURATA, L. S. Uso de gesso agrícola no tratamento da cama aviária utilizados por vários lotes seguidos. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

AVÍCOLAS. 1993, Santos. **Anais...** Campinas; Facta, 1993^a

ÁVILA, V. S. de; OLIVEIRA, V. de; FIGUEREDO, E. A. de; GOMES, M. F. M. Uso de materiais alternativos como cama de aviário. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS. 1993, Santos. **Anais...** Campinas; Facta, 1993

ÁVILA, V. S. de; OLIVEIRA, U. de; FIGUEIREDO, E. A. P. de; COSTA, C. A. F.; ABREU, V. M. N.; Rosa, P. S. Avaliação de materiais alternativos em substituição à maravalha como cama de aviário. In: **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.37, nº. 2, Viçosa Fev. 2008.

BRUNO, L. D. G.; MORAES, V. M. B. de; ARIKI, J.; KRONKA, S. do N.; Efeitos da Adição de Gesso Agrícola à Cama Aviária sobre o Desempenho de Frangos de Corte. **Rev. bras. zootec.**, v.28, n.2, p.320-325, 1999.

CALDERÓN, A. E. A desinfecção na produção de ovos comerciais. In: **Revista Avicultura industrial**, n.3, 2006. p 14.

DAI PRA, Ma. A.; CORRÊA, É. K.; ROLL, V. F.; XAVIER, E. G.; LOPES, D. C. N.; LOURENÇO, J. T.; ROLL, A. P. Uso de cal virgem para o controle de Salmonella spp e Clostridium spp em camas de aviário. In: **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.4, p.1189-1194, jul, 2009.

FIORENTIN, L. **Reutilização da cama na criação de frangos e as implicações de ordem bacteriológica na saúde humana e animal.** Embrapa Suínos e Aves. Concórdia, SC, 2005.

FUKAYAMA, E.H. **Características quantitativas e qualitativas da cama de frango sob diferentes reutilizações: efeitos na produção de biogás e biofertilizante.** Tese (Doutorado em Zootecnia) –

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária,
Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

HAYES, J. R.; CARR, L. E.; MALLINSON, E. T.; DOUGLAS, L. W.; JOSEPH, S. W. **Characterization of the contribution of water activity and moisture content to the population distribution of Salmonella spp in commercial poultry houses.** Poultry Science, v. 79, p. 1557-1561, 2000.

JORGE, M. A. Cama de frango de corte: Como fazer dela sua aliada na prevenção de enfermidades. **Anais...In:CONFERÊNCIA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS AVÍCOLAS.** APINCO. Campinas, 1990.

McWARD, G. W.; TAYLOR, D. R. Acidified clay litter amendment. **Journal of Applied Poultry Research**, v.9, n.4, p.518-529, 2000.

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

NEME, R.; SAKOMURA, N. K.; OLIVEIRA, M. D.; LONGO, F. A.; FIGUEIREDO, A. N. Adição de gesso agrícola em três tipos de cama de aviário na fixação de nitrogênio no desempenho de 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 frango tratada ou não com diferentes aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.4, Viçosa July/Aug, 2003.

OLIVEIRA, M. C; FERREIRA, H. A; CANCHERINI, L. C. **Efeito de condicionadores químicos sobre a qualidade da cama de frango.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec; 56(4):536-541, Ago. 2004.

WERLE, G.; LOVATO, M.; WILSMANN, C. G.; GAZONI, F. G.; CHAVES, B. W.; BRUSTOLIN, J. M.; Avaliação microbiológica da cama de frangos de corte tratada com Ecodryaves. **Anais... 25ª Jornada Acadêmica Integrada.** UFSM, 2010.