UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

GRASIELLE GRIPA GUZZO

UTILIZAÇÃO DE CAL HIDRATADA NO CONTROLE DE PH DA CAMA DE FRANGOS DE CORTE

ALEGRE
ESPÍRITO SANTO
2011

GRASIELLE GRIPA GUZZO

UTILIZAÇÃO DE CAL HIDRATADA NO CONTROLE DE PH DA CAMA DE FRANGOS DE CORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: DSc. Walter Amaral Barboza.

ALEGRE

ESPÍRITO SANTO

2011

GRASIELLE GRIPA GUZZO

UTILIZAÇÃO DE CAL HIDRATADA NO CONTROLE DE PH DA CAMA DE FRANGOS DE CORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Aprovado em ____ de _____ de 2011.

COMISSÃO EXAMINADORA

_____

Prof. DSc. Walter Amaral Barboza
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

_____

Prof. DSc. Magda Aparecida Nogueira
Universidade Federal do Espírito Santo
Membro da banca

_____

MSc. Andrea Pinheiro dos Santos Jasper
Universidade Federal do Espírito Santo
Membro da banca

Primeiramente aos meus pais, Jose Luiz Guzzo e Maria da Penha Gripa Guzzo, por me darem a oportunidade de me desenvolver pessoal e profissionalmente.

Aos meus avôs e avós paternos e maternos, Afonsso Guzzo (in memoriam), Olívia Maria Castilhoni Guzzo (in memoriam), Luiz Gripa (in memoriam) e Maria Deboni Gripa, pelo carinho, paciência e amor.

DEDICO.

"No semblante de um animal que não fala, há um discurso que somente um espírito sábio realmente entende."

MAHATMA GANDHI

AGRADECIMENTO

À Deus, por me acompanhar nessa jornada tão importante da minha vida e nunca deixar-me sem amparo.

À Universidade Federal do Espírito Santo.

Aos professores e professoras da Zootecnia, pela paciência, sabedoria e conhecimento compartilhados.

Às minhas melhores amigas, Amanda Aparecida Lacerda Bulian, Jacqueline Miranda Martins e Juliana Cristina de Souza, pelo apoio, diversão, compreensão e carinho durante toda a minha graduação.

Ás minhas sobrinhas, Sophia Guirlinzone Guzzo e Luiza Guzzo Lorenzoni, que me fizeram rir nos momentos mais difíceis, mostrando o verdadeiro milagre da vida.

Aos meus grandes amigos Madalena Venturini de Sá e Ronaldo Salles de Sá, pela oportunidade de realização desse trabalho e por me apoiarem durante todo o experimento.

À empresa Venturini Agropecuária, por disponibilizar todo o material necessário para o desenvolvimento do experimento, pela atenção e tempo dedicados.

Ao meu orientador, DSc. Prof. Walter Amaral Barboza, pela dedicação, paciência e amizade.

AGRADEÇO A TODOS.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a utilização de hidróxido de cálcio (cal hidratada) para controle de pH da cama de frango de corte. Foram utilizados 6300 pintos da marca comercial Cobb 500 com peso corporal médio de 41g, no período de 1 a 38 dias de idade, distribuídos em delineamento experimental inteiramente ao acaso, em seis tratamentos (0, 120, 240, 360, 480, 600g de cal hidratada /m² de cama de frango, considerando altura da cama de 5 cm) com dez repetições por tratamento. Não houve influência das diferentes doses de cal na temperatura da cama e mortalidade das aves. Porém, foi observado que com o aumento da dose de cal hidratada na cama de frango o pH da cama aumentou linearmente ($\hat{Y} = 9,15 + 0,0419x$ e $R^2 = 0,82$). Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que a utilização da cal hidratada com o objetivo de aumento do pH da cama de frangos de corte é indicada a dose de 600 g/m² no tratamento da mesma para a sua reutilização em diferentes lotes consecutivos.

Palavras-chave: meio ambiente, produção animal, zootecnia.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS E FIGURAS.....viii
1 INTRODUÇÃO 1
2 MATERIAL E MÉTODOS.....3
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 4
4 CONCLUSÃO 7
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....7
APÊNDICE.....9
Apêndice A – Figuras.....9

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 – Valores médios estimados para o pH da cama, temperatura da cama e mortalidade dos pintos pelas diferentes adições de cal, definindo o efeito e o coeficiente de variância..... 5

Figura 1 – Regressão linear para o pH da cama de frango.....6

Figura 2 – Disposição dos boxes no galpão.....9

Figura 3 – Queima das penas do lote anterior.....10

Figura 4 – Retirada das placas mais grosseiras da cama com uma enxada.....10

Figura 5 – Entrada da tobata para o revolvimento da cama.....11

Figura 6 – Disposição dos pintos no círculo de proteção com dois dias de idade.....11

Figura 7– Maçarico com altura regulável para o aquecimento do galpão nas duas primeiras semanas de vida dos pintos.....12

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a atividade de avicultura vem se expandindo pela necessidade crescente de alimentos de origem animal, já que a população mundial vem aumentando geometricamente. Em comparação a outras criações que visam à produção de alimentos de origem animal, a avicultura atinge as necessidades protéicas da população com um preço mais acessível.

A importância da avicultura no Brasil pode ser notada pelos valores de produção brasileira, mostrando que há a expectativa de que em 2011 o Brasil alcançará o recorde de produção de carne de frango, atingindo um valor de 12,9 milhões de toneladas (AGRON, 2011). A produção de carne de frango vem aumentando significativamente com o passar dos anos, tendo valores em 2009 de 11.021 milhões de toneladas e em 2010 de 12.312,3 milhões de toneladas, ou seja, um aumento de 11,7%, além de um aumento de 5% em abril de 2011 em relação a abril de 2010, tendo como expectativa de produção em 2011, o aumento de 9,48% em relação ao ano anterior (AVISITE, 2011). A exportação da carne de frango aumentou 5,10% de 2009 a 2010, tendo uma expectativa maior de exportação em 2011, já que as exportações em março de 2011 alcançaram mais de 340 mil toneladas, sendo um aumento de 2,7% em relação a março de 2010 (AVISITE, 2011).

A necessidade por alimento de origem animal incentiva o crescimento no interesse em tecnologias para ampliar a eficiência da produção, mantendo ou melhorando a qualidade dos produtos. Para que a produção de carne de frango continue em atividade, aumentando a produção e mantendo um preço acessível à população em relação às outras carnes, é preciso métodos que visem diminuir o custo da produção de frangos de corte.

Estima-se que a produção anual de cama de frango no Brasil seja em torno de 5 a 6 milhões de toneladas, assim, a cama pode ser considerada o principal resíduo produzido na avicultura de corte, sendo reutilizada para minimizar impactos ambientais e o custo da produção (MENEZES, 2009). A cama de frangos de corte pode ser feita de vários materiais, como maravalha, palha de café, casca de arroz, capim picado e desidratado,

entre outros e tem como objetivo evitar o contato direto da ave com o piso e com as excretas, permitindo assim um maior conforto, tanto físico, quanto em relação à propagação de doenças. A reutilização da cama pode ser feita até seis vezes caso não haja relato de doenças nos lotes anteriores. O controle da umidade e do pH da cama de frango são fatores primordiais que determinam a qualidade da cama e a proliferação de patógenos.

Sobre a cama a ave permanece praticamente 100% de sua vida, tendo apenas dois pequenos períodos sem contato com ela, que são o tempo que vai da eclosão no incubatório até a chegada ao aviário e o período do carregamento no aviário até a chegada na plataforma do abatedouro. Neste contexto, a cama deve proporcionar o máximo de condições de conforto e bem estar às aves para garantir toda a expressão do seu potencial genético (DAI PRA, 2011).

Dentre as estratégias para a reutilização da cama de frangos de corte está a aplicação de hidróxido de cálcio, mais conhecida como cal hidratada, que permite o aumento do pH da mesma, evitando a proliferação de vários patógenos que se desenvolvem em pH ácido, podendo prejudicar a carcaça do animal e a saúde humana.

A cal virgem é um produto obtido industrialmente pela calcinação ou queima completa do calcário, se apresentando como pó fino, tendo como capacidade de neutralização em comparação com o carbonato de cálcio ($CaCO_3$) um valor de 1,79, ou seja, 100kg de cal virgem (CaO) tem uma ação equivalente a 179kg de $CaCO_3$, demonstrado assim a sua capacidade de neutralização do pH. A cal hidratada é um produto obtido industrialmente pela hidratação da cal virgem. A cal hidratada também se apresenta na forma de um pó fino, tendo uma ação de neutralização semelhante à cal virgem, alcançando um valor de 1,39, ou seja, tem uma ação equivalente a 139kg de $CaCO_3$ (ALCARDE, 1992).

Diante do que foi exposto, objetivou-se investigar a eficiência da cal hidratada no controle do pH da cama de frangos de corte em diferentes doses na preparação da mesma para a sua reutilização, visando a diminuição do custo de produção, da contaminação ambiental e da possibilidade de doenças causadas por microrganismos que se desenvolvem em ambiente de pH ácido.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Fazenda Experimental de Marechal Floriano, pertencente à empresa Venturini Agropecuária, no período de agosto a outubro de 2011. Foram utilizados 60 boxes com piso de cimento, cobertos com maravalha e com dimensões de 3,75 m x 2,0 m, considerando a altura da cama de 5 cm (Figura 2), num galpão convencional para frangos de corte, com 3,0 m de pé-direito, cujas laterais foram dotadas de cortinas para o controle da temperatura e das correntes de ar.

Antes da chegada dos pintos houve a preparação da cama, da terceira para a quarta reutilização. Para isso, inicialmente foram retiradas as aves mortas e queimadas as penas do lote anterior com maçarico (Figura 3), seguido da retirada das placas mais grosseiras com uma enxada (Figura 4), permitindo a entrada da tobata para o revolvimento da cama (Figura 5). Posteriormente, foi distribuída a cal hidratada nas doses adequadas de acordo com cada tratamento e novamente a cama foi revolvida para a incorporação total da cal hidratada. O galpão foi fechado por dez dias, permitindo um aumento na temperatura interna, facilitando a volatilização da amônia. Com sete dias de fechamento, a cama foi revolvida manualmente, tendo assim, uma menor concentração de amônia, seguindo de um novo fechamento.

Foram utilizados 6300 pintos de corte da marca comercial Cobb 500 (Figura 6), no período de 1 a 38 dias de idade, sendo que o peso médio inicial das aves foi de 41g. Os animais foram vacinados no incubatório Pérola, também pertencente à empresa, contra Bouba Aviária e Doença de Marek.

O manejo dos bebedouros, dos comedouros, das cortinas e dos animais seguiram as recomendações descritas por Bellaver et al. (2003).

O programa de luz contínuo (24 horas de luz, natural + artificial) foi adotado a partir de 30 dias de idade e o aquecimento artificial dos pintos foi realizado do primeiro ao 14º dia, utilizando-se maçaricos com altura regulável (Figura 7).

Os animais foram arraçoados com uma ração produzida pela própria empresa à base de milho e farelo de soja, atingindo suas necessidades nutricionais.

Desde o início do experimento, foi registrada a temperatura ambiente por meio de um termômetro digital. A temperatura média durante o experimento foi de 26,3ºC, obtida da média calculada pela média das mínimas (24,1ºC) e das máximas (28,6ºC).

A partir do 7º dia de idade das aves, foram avaliadas a mortalidade, a temperatura da cama e o pH da cama.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em seis doses de cal hidratada (0; 120; 240; 360; 480 e 600 g/m²) na cama, com dez repetições por tratamento e 105 aves por unidade experimental, ou seja, utilizando-se da densidade de 14 aves/m².

As análises estatísticas dos parâmetros descritos foram realizados de acordo com o programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genética) desenvolvido por Euclides (1983), e as estimativas de utilização de diferentes doses de cal hidratada na cama de frango, estabelecidas por meio dos modelos de regressão linear, quadrático e do modelo descontínuo LRP – Linear Respouse Plateau (BRAGA, 1983), considerando-se, na escolha do modelo, a menor soma de quadrados dos desvios, respeitando-se a interpretação biológica.

Para a coleta dos dados da temperatura ambiente e temperatura da cama de frango foi utilizado um termômetro digital de alta precisão com sonda metálica LCD e para a coleta dos dados de pH foi utilizado um pHmetro da marca Alfakit. A coleta da cama de frango foi realizada em cinco pontos diferentes de cada box, sendo feita inicialmente uma mistura da cama (amostra composta) e posteriormente a retirada de uma amostra de 20 g dessa mistura, que foi direcionada ao laboratório em recipientes de plástico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade média, ao final de experimento, foi de 3,39%, sem efeito significativo sobre os tratamentos. O dado de mortalidade foi superior aos obtidos por

Sarmento et al. (2005) e Vigoderis et al. (2010). A taxa de mortalidade se mostrou alta pelo fato de que durante quase todo o experimento, os animais se encontravam em grande estresse por calor, observado pelo comportamento dos mesmos.

A temperatura ambiente média, ao final do experimento, foi de 26,3ºC, também sem efeito significativo sobre os tratamentos. Tal valor está em conformidade com Oliveira (2006a), que realizando experimento em câmaras climáticas, com frangos de corte, de 22 a 42 dias de idade, determinou que a temperatura ambiente ideal para o máximo ganho de peso e o peso absoluto de carcaça de frangos de corte foi de 26,3ºC e superior ao obtido por Oliveira (2006b), que trabalhando com frangos de corte de um a 49 dias de idade, em gaiolas metálicas mantidas em câmaras climáticas, encontrou um valor de 21,6ºC, visando a temperatura ambiente ideal sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte.

Em relação à temperatura da cama, não houve efeito sobre os tratamentos. Todos os valores da temperatura da cama ficaram dentro dos padrões de variação adequados, de acordo com Dai Pra (2011). O autor afirma que a variação entre a temperatura ambiente e a cama deve ser de, no máximo, 7ºC. Em relação ao pH da cama, houve efeito significativo (P<0,01) sobre os tratamentos como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios estimados para o pH da cama, temperatura da cama e mortalidade dos pintos pelas diferentes adições de cal hidratada, definindo o efeito e o coeficiente de variância.

Níveis de Cal (g/m²)	**pH**	**Temperatura (ºC)**	**Mortalidade (%)**
0	9,21	28,3	0,63
120	9,26	28,3	0,54
240	9,23	28,0	0,65
360	9,29	28,2	0,44
480	9,33	28,1	0,66
600	9,45	28,1	0,47
EFEITO	L**	NS	NS
CV (%)	2,03	3,66	3,02

L** - efeito linear (P<0,01), CV – coeficiente de variação, NS – não significativo.

Os valores de pH da cama foram inferior aos dados obtidos por Dai Pra (2009) na dose de 600 g/m². O autor obteve o valor de pH 10,75, em contraste ao presente trabalho, que foi encontrado um valor de 9,45. A diferença do valor de pH pode ser explicada pelo fato de que o autor utilizou cal virgem no controle do pH da cama de frangos de corte e a cal virgem apresenta um poder de neutralização superior à cal hidratada.

Com o valor de pH acima de 9,5 seria afetado diretamente a microbiota da cama, tendo em vista que com esse valor de pH as *Salmonellas spp* apresentam dificuldade de sobrevivência (McWARD & TAYLOR, 2000; FERREIRA et al., 2004, citado por DAI PRA, 2009). O valor de pH encontrado por Dai Pra (2009), alcançou uma redução de 100% no número de UFC de *Salmonella spp.* e *Clostridium spp*.

Não houve diferença estatística dos tratamentos nos valores de pH, temperatura e mortalidade durante as semanas separadamente, sendo considerada a análise estatística geral, ou seja, de todo o período experimental agregado.

A obtenção das estimativas dos valores de pH da cama foram feitas a partir de equações ajustadas por meio de modelos de regressão linear, sendo $\hat{Y} = 9,15 + 0,0419x$ e $R^2 = 0,82$, de acordo com a Figura 7.

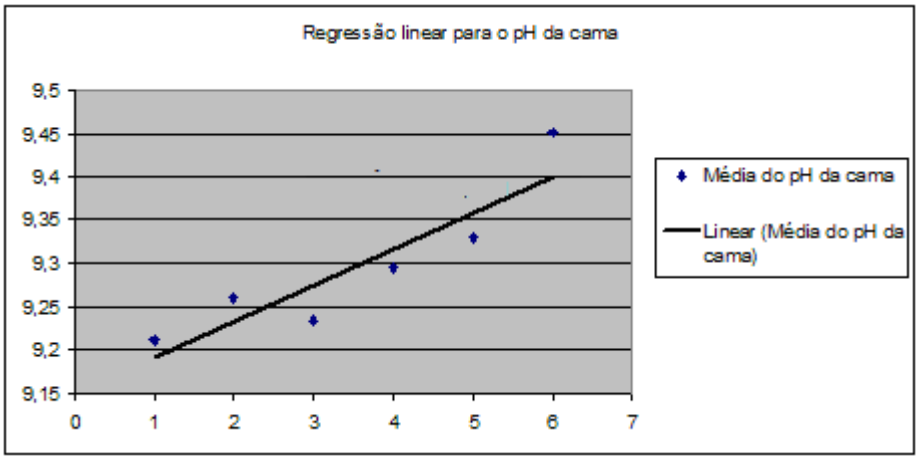

Figura 1: Regressão linear para o pH da cama de frango.

Por falta de disponibilidade de laboratório e recursos financeiros, tornou-se hinviável economicamente a realização das análises laboratoriais em relação à UFC de *Salmonella spp* e *Clostridium spp* para as diferentes doses de cal hidratada.

4 CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que a utilização da cal hidratada na dosagem de 600 g/m², foi mais eficiente em aumentar o pH da cama para frangos de corte. Porém, sugere-se a execução de um novo experimento para avaliar o nível ideal de utilização de cal em níveis superiores a 600g/m².

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRON. Agronegócios online. Disponível em: <http://www.agron.com.br/v/29135-brasil-devera-produzir-12-9-mi-de-t-de-carne-de-frango-em-2011>. Acesso em 04/10/2011.

ALCARDE, J.C; Corretivos de acidez dos solos: características e interpretações técnicas. Disponível em <http://www.dpv24.iciag.ufu.br/new/dpv24/Apostilas/Corretivos%20-%20Alcarde%20Anda%2004.pdf> . Acesso em 22/10/2011.

AVISITE. Estatísticas e preços. Disponível em < http://www.avisite.com.br/ economia/ estatistica.asp?acao=carnefrango >. Acesso em 15/10/2011.

BELLAVER, C.; COSTA, C.F.; FIGUEREDO, E.P.; JAENISCH, F.F.; FÁVERO, J.A.; PALHARES, J.P.; FIORENTIN, L.; BRUM, P.R.; ABREU, P.G.; ÁVILA, V.S. Boas práticas de produção de frangos. **Circular Técnica n 28**, Embrapa CNPSA, Concórdia SC, 2003.

BRAGA, J.M. Avaliação da fertilidade do solo: ensaios de campo. Viçosa, MG, UFV, Impr. Univ., 1983. 87p.

DAI PRA, M.A; CORRÊA, E.K; ROLL, V.F; et al. Uso de cal virgem para o controle de *Salmonella spp*. e *Clostridium spp.* em camas de aviário. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.4, p.1189-1194, julho, 2009.

DAI PRA, M.A.; ROLL, V.F.; Novas estratégias para a utilização de cama em aviários. **Conferência FACTA 2011 de Ciência e Tecnologia Agrícolas**, p.229-242, 2011.

EUCLIDES, R.F. Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas). Viçosa, MG: UFV, 1983. 59p.

MENEZES, A.G. Identificação dos pontos críticos na produção avícola. Disponível em <http://pt.scribd.com/doc/57947427/19/A-cama-de-frango>. Acesso em 08/10/2011.

OLIVEIRA, G.A.; OLIVEIRA, R.M.; DONZELE, J.L.; CECON, P.R.; VAZ, R.V.; ORLANDO, U.D. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e as características de carcaça de frango de corte dos 22 aos 42 dias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, 2006a.

OLIVEIRA, R.M.; DONZELE, J.L.; ABREU, M.T.; FERREIRA, R.A.; VAZ, R.V.; CELLA, P.S.; Efeito da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.797-803, 2006b.

SARMENTO, L.V.; DANTAS, R.T.; FURTADO, D.A.; NASCIMENTO, J.B.; SILVA, J.V. Efeito da pintura externa do telhado sobre o ambiente climático e o desempenho de frangos de corte. **Agropecuária Técnica**, v 26, n 2, p.117–122, 2005.

VIGODERIS, R.B.; CORDEIRO, M.B.; TINÔCO, I.F.; MENEGALI, I.; JÚNIOR, J.S.; HOLANDA, M.R. Avaliação do uso de ventilação mínima em galpões avícolas e de sua influência no desempenho de aves de corte no período de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1381-1386, 2010.

APÊNDICE

Apêndice A – Figuras

Figura 2 – Disposição dos boxes no galpão.

Figura 3 - Queima das penas do lote anterior com um maçarico.

Figura 4 – Retirada das placas mais grosseiras da cama com uma enxada.

Figura 5 – Entrada da tobata para o revolvimento da cama.

Figura 6 – Disposição dos pintos no círculo de proteção com dois dias de idade.

Figura 7 – Maçarico com altura regulável para o aquecimento do galpão nas duas primeiras semanas de vida dos pintos.