



INSTITUTO FEDERAL  
MINAS GERAIS  
Reitoria

Pró-Reitoria de Pesquisa, Inovação  
e Pós-Graduação



SEMINÁRIO DE  
INICIAÇÃO CIENTÍFICA

## Resumo Expandido

<b>Título da Pesquisa:</b> Avaliação do desempenho e qualidade de carcaças de frangos alimentados com farinha de milho e farelo de soja ozonizados.		
<b>Palavras-chave:</b> nutrição, ozonização, carcaça de frango,		
<b>Campus:</b> Bambuí	<b>Tipo de Bolsa:</b> PIBIC	<b>Financiador:</b> FAPEMIG
<b>Bolsista (as):</b> Angélica Santana Camargos		
<b>Professor Orientador:</b> Adriano Geraldo		
<b>Área de Conhecimento:</b> Zootecnia - Nutrição e alimentação animal		

**Resumo:** Este experimento teve como objetivo estudar diferentes tempos de ozonização do farelo de soja e da farinha de milho contaminada com fungos utilizados na ração para frangos e avaliar os efeitos sobre o desempenho de frangos. O controle de qualidade da matéria prima é fundamental para prevenir o crescimento de fungos. Possivelmente, uma forma de garantir a qualidade da ração, sem alterar as suas características físico-químicas, consiste na descontaminação microbiológica com a implementação de um processo de ozonização das farinhas de grãos destinadas à fabricação de rações. O experimento foi instalado em delineamento blocos casualizados – DBC com seis tratamentos sendo um tratamento controle (milho sem contaminação) e 5 tratamentos com diferentes tempos de exposição da farinha de milho contaminada e farelo de soja ao ozônio (0, 10, 20, 30 e 40 horas de exposição ao ozônio), com 8 repetições por tratamento. Foram utilizados 384 pintos machos de corte da linhagem Cobb 500, com um dia de idade, vacinados contra as doenças de Marek e Boubá Aviária. Cada parcela experimental foi constituída por box de 1,0 m<sup>2</sup>, onde foram alojados 8 pintos durante os 42 dias experimentais. Durante o experimento, as aves receberam ração e água *ad libitum*. As variáveis analisadas foram ganho de peso, conversão alimentar, mortalidade e consumo de ração nos períodos de 1 – 7 dias, 8 – 14 dias, 15 – 21 dias, 22 – 28 dias, 29 a 35 dias e 36 a 42 dias; rendimento de carcaça e qualidade da carne de frangos de corte alimentados com farinha ozonizada de milho e soja com diferentes concentrações de ozônio. Os resultados de crescimento, desempenho, rendimento de carcaças e qualidade da carne serão analisados por meio de análise de regressão. Para comparar a testemunha (sem ozônio) com as demais concentrações será utilizado o teste Dunnett ao nível de 5% de probabilidade. Os dados estão sendo computados para posteriores análises estatísticas.

### INTRODUÇÃO:

Levantamentos realizados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2010) mostram que a produção brasileira de grãos foi estimada em 143,95 milhões de toneladas (safra 2009/10), 8,82 milhões de toneladas superiores aos 135,13 milhões de toneladas produzido em 2008/09. Deste montante (safra 2009/10), a produção total de milho foi de 51 milhões de toneladas.

A qualidade desses grãos é de fundamental importância para saúde humana e animal. No entanto, os grãos estão sujeitos a alterações físicas, químicas e biológicas do campo até o seu consumo.

Com relação às alterações biológicas, os fungos das espécies *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*, encontrados tanto no solo como no ar, principalmente nas regiões de clima tropical são dois importantes produtores de aflatoxinas em grãos e subprodutos agrícolas (PAYNE, 1998). Estes metabólicos produzidos por fungos e os resíduos de inseticidas são os principais agentes contaminadores de grãos e subprodutos

armazenados, por exemplo, as rações, podendo causar danos à saúde humana e a de animais domésticos (LAZZARI, 2000).

A contaminação de rações por fungos no estado do Rio de Janeiro foi verificada por ROSA et al. (2006) ao avaliarem matérias primas e rações avícolas. O total de fungos foi, em geral, superior a  $1 \times 10^5$  UFC mL<sup>-1</sup>. *Aspergillus* e *Penicillium* foram os gêneros mais prevalentes e em maior número. Isto mostra o risco toxicológico nos alimentos para aves. Por exemplo, FRAGA et al. (2007) verificaram uma contaminação fúngica na ração de  $4 \times 10^3$  UFC g<sup>-1</sup> a  $3,2 \times 10^4$  UFC g<sup>-1</sup>.

A melhor maneira para evitar a contaminação por micotoxinas nos alimentos destinados ao consumo animal é a prevenção do crescimento de fungos, sendo de fundamental importância o controle de qualidade da matéria prima. Métodos alternativos como antifúngicos ou adsorventes na ração também podem ser usados (SANTURIO, 2000). Sabe-se que a qualidade da ração depende da qualidade das matérias primas usadas na sua elaboração. A fórmula e o processo, desde que adequados, têm pouco efeito sobre a qualidade final da ração.

Possivelmente, uma forma de garantir a qualidade da ração, sem alterar as suas características físico-químicas, consiste na descontaminação microbiológica com a implementação de um processo de ozonização das farinhas de grãos destinadas à fabricação de rações.

O ozônio é um fumigante capaz de matar insetos, destruir micotoxinas e inativar microrganismos com mínimo ou nenhum efeito sobre a qualidade dos grãos e subprodutos. Estudos têm demonstrado que o ozônio pode oferecer vantagens exclusivas no processamento de grãos, juntamente com as preocupações crescentes sobre o uso de pesticidas prejudiciais. O ozônio é uma alternativa para o tratamento de grãos e subprodutos, resultando em ambiente e produtos sem resíduos tóxicos. Sua eficácia depende de vários fatores tais como a quantidade de ozônio aplicada e condições ambientais como a temperatura e o teor de água do produto (TIWARI et al., 2010).

Diante do contexto apresentado, este experimento teve como objetivo estudar diferentes tempos de ozonização do farelo de soja e da farinha de milho contaminada com fungos utilizados na ração para frangos e avaliar os efeitos sobre o desempenho de frangos.

## **METODOLOGIA**

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Instituto Federal Minas Gerais – Campus Bambuí (IFMG - Campus Bambuí), no período de maio a julho de 2012.

O experimento foi instalado em delineamento blocos casualizados – DBC com seis tratamentos sendo um tratamento controle (milho sem contaminação) e 5 tratamentos com diferentes tempos de exposição da farinha de milho contaminada e farelo de soja ao ozônio (0, 10, 20, 30 e 40 horas de exposição ao ozônio), com 8 repetições por tratamento. Cada parcela experimental foi constituída por box de 1,0 m<sup>2</sup>, onde foram alojados 8 pintos durante os 42 dias experimentais. Durante o experimento, as aves receberam ração e água *ad libitum*.

A ozonização das farinhas de milho e soja foram conduzidas no Laboratório de Pré-Processamento e Armazenamento de Produtos Agrícolas do Departamento de Engenharia Agrícola (DEA) da Universidade Federal de Viçosa (UFV). As análises microbiológicas e físico-químicas da farinha de milho e soja e as

avaliações do crescimento, desempenho, mortalidade, rendimento de carcaça e qualidade da carne de frangos de corte foram conduzidas no Instituto Federal Minas Gerais - Campus Bambuí.

### **Avaliação do Crescimento, Desempenho, Rendimento de Carcaças e Qualidade de Carne**

As farinhas de milho e soja ozonizadas em cada tempo e as farinhas não ozonizadas foram utilizadas como ingrediente na formulação de rações. As rações foram preparadas de modo a serem isonutritivas de acordo com as Exigências Nutricionais de Frangos de Corte Machos de Desempenho Superior citado por Rostagno et. al. (2011).

### **Avaliação do desempenho zootécnico**

As aves e a ração foram pesadas no sétimo, decimo quarto, vigésimo primeiro, trigésimo terceiro e quadragésimo segundo dia de vida da ave, para determinação da massa média (g), do ganho de massa (g/aves), do consumo de ração (g/ave) e da conversão alimentar (kg ração/kg de peso vivo).

Ao final do período, será calculada a média do consumo. Em caso de mortalidade de alguma ave, a ração do balde e as sobras do comedouro foram pesadas e anotadas em planilha para ser feita a correção. Também foi realizada a pesagem de todas as aves vivas do box e também das aves mortas. O cálculo do consumo de ração é de grande importância, visto esta variável influenciar diretamente no custo de produção.

### **Conversão alimentar**

Será calculada através da divisão do consumo médio de ração (g) pelo quilos de frangos produzidos no sétimo, decimo quarto, vigésimo primeiro, trigésimo terceiro e quadragésimo segundo dia de vida da ave. Deseja-se que a conversão alimentar seja a melhor possível, que os frangos consumam menos ração e produzam maior massa corporal.

### **Rendimento de carcaça**

Quando os frangos atingiram 42 dias de idade, foram selecionadas duas aves de cada unidade experimental (parcela), com massa próxima a média das aves de cada unidade (variação de  $\pm 5\%$ ) e, após jejum de 12 horas, foram pesados individualmente e abatidos.

As aves foram abatidas seguindo as etapas de insensibilização, sangria, escaldagem (60 °C por 120s), depena e evisceração. As carcaças quentes foram pesadas e a gordura aderida à moela abdominal retirada. Em seguida, passaram pelos processos de pré-resfriamento (água à temperatura em torno de 20 °C por 30 min) e resfriamento (água de 0 a 8 °C por 15 min). Após o resfriamento, as aves foram colocadas em mesa perfurada para escorrer (5 min) o excesso de água.

Em seguida, foram realizados os cortes para avaliação do rendimento da carcaça, das partes individualizadas (peito, coxa, sobrecoxa, coxa+sobrecoxa, asa, dorso, pés, cabeça+pescoço) e dos órgãos internos (fígado, moela inteira sem gordura, moela limpa para consumo e coração).

O rendimento de carcaça (%) será obtido pela relação entre a massa da carcaça fria (sem pés, cabeça e pescoço) e a massa do animal em jejum. O rendimento de peito, coxa, sobrecoxa, coxa + sobrecoxa, asa e dorso (%) serão obtidos pela relação entre a massa dessas partes e o da carcaça fria. A proporção de pés, cabeça+pescoço, fígado, moela e coração (%) será obtida pela relação entre a massa

dessas partes e desses órgãos e a massa do animal em jejum. O fígado além de pesado foi também fotografado.

### **Qualidade de carne**

Para análise da qualidade da carne, foram avaliados os músculos dos peitos dos animais abatidos depois de refrigerados por 24 horas. As amostras foram avaliadas quanto aos parâmetros físicos e químicos: pH, capacidade de retenção de água (perda por gotejamento e perda por cozimento) e cor da carne.

O pH foi avaliado 24 horas (pHu) post-mortem, pela inserção de um eletrodo de vidro acoplado a um pHmetro previamente calibrado. A perda por gotejamento foi avaliada segundo a metodologia descrita por HONIKEL (1998). Foram duas amostras de 120 a 140 g do músculo do peito. Estas amostras foram previamente limpas. Em seguida, foram colocadas separadamente numa rede plástica e, então, suspensas em um saco plástico inflado (de modo a não estabelecer contato), o qual foram hermeticamente fechado e suspenso em refrigerador doméstico. Depois de um período de armazenamento de 48 horas sob refrigeração ( $3 \pm 2$  °C), as amostras foram enxugadas com papel toalha e novamente pesadas.

A perda por gotejamento foi expressa como percentagem em relação ao peso inicial. As perdas por cozimento foram avaliadas, segundo a metodologia descrita por HONIKEL (1998), nas amostras provenientes da perda por gotejamento. As amostras foram colocadas em sacos plásticos termorresistentes (Polietileno com nylon), os quais foram, então, submetidos a aquecimento em banho-maria com água fervente. Os sacos plásticos foram mantidos submersos. O final do cozimento será estabelecido quando a carne atingir uma temperatura interna de  $75 \pm 2$  °C, determinada com auxílio de um termômetro de penetração analógico. A seguir, as amostras foram removidas do banho-maria e resfriadas em água e gelo, até atingir temperatura interna inferior a 10 °C. As carnes foram, então, retiradas dos sacos, enxugadas com papel toalha e pesadas. A perda por cozimento foi expressa como percentagem em relação ao peso inicial (peso após o gotejamento).

### **Análises estatísticas**

Os resultados de crescimento, desempenho, rendimento de carcaças e qualidade da carne serão analisados por meio de análise de regressão. Para comparar a testemunha (sem ozônio) com os demais tempos de ozonização será utilizado o teste Dunnett ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas serão realizadas com o uso do programa estatístico SAEG 9.1 (Sistema para Análise Estatística) (SAEG, 2007).

### **RESULTADOS E DISCUSSÕES:**

Os dados do experimento estão sendo tabulados e algumas análises ainda estão em andamento.

### **CONCLUSÕES:**

Até o presente momento não é possível concluir o trabalho, pois os dados estão sendo tabulados para posterior análise estatística e discussão dos resultados.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved methods of AACC. 9.ed. St. Paul: AACC, 1995. ALENCAR, E.R. Processo de ozonização de amendoim (*Arachis hypogaea* L.): cinética de decomposição, efeito fungicida e detoxificante de aflatoxinas e aspectos qualitativos. 2009. 91f. Dissertação (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

ALLEN, B.; WU, J.; DOAN, H. Inactivation of Fungi Associated with Barley Grain by Gaseous Ozone. **Journal of Environmental Science and Health Part B**. v. 38, n. 5, p. 617 – 630, 2003. 14

APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard methods for the examination of water and wastewater. 16 ed. Washington:

APHA, 1985. APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 4 ed. Washington: APHA, 2001.

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento**. Acompanhamento da safra brasileira: grãos, sexto levantamento, março 2010. Brasília: Conab, 2010. 42p.

FRAGA, M. E.; CURVELLO, F.; CAVAGLIERI, L.R.; DALCERO, A. M.; ROSA, C.A.R. Potencial aflatoxin and ochratoxin A production by *Aspergillus* species in poultry feed processing. **Veterinary Research Communications**, v.31, n.3, p.343- 353, 2007.

HONIKEL, K. O. Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. **Meat Science**., V. 49, n. 4, p.447-457,1998.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. 2008. Normas analíticas: métodos químicos e físicos para análises de alimentos. 4 ed., São Paulo: IAL, 2008. 1020p.

LAZZARI, F. Prevenção de Micotoxinas em Alimentos e Rações. Atualidades em Micotoxinas e Armazenagem de Grãos. Organizado e editado por Viles Maria Scussel. Florianópolis: Ed. Autora, 2000. 382p.

McKENZIE, K. S.; KUBENA, L. F.; DENVIR, A. J.; ROGERS, T. D.; HITCHENS, G. D.; BAILEY, R. H.; HARVEY, R. B.; BUCKLEY, S. A.; PHILLIPS, T. D. Aflatoxicosis in Turkey Poults is Prevented by Treatment of Naturally Contaminated Corn with Ozone Generated by Electrolysis. **Poultry Science** 77: 1094-1102. 1998.

MENEGAZZO, R. Micotoxinas em Milho para Rações na Região Sul do Brasil (1992 a 1997). Atualidades em Micotoxinas e Armazenagem de Grãos. Organizado e editado por Viles Maria Scussel. Florianópolis: Ed. Autora, 2000. 382p.

PAUL, J. S. Comparative effects of two ozonation treatments on wheat flour technological properties. 2007. 88 f. Dissertação (Mestrado em Grain Science & Industry) - Kansas State University, Kansas.

PAYNE, G.A. Process of contamination by aflatoxin-producing fungi and their impact on crops. In: SINHA, K.K.; BHATNAGAR, D. **Mycotoxins in Agriculture And Food Safety**. New York: Macel Dekker, 1998, p.279-306.

RAMOS, E. M.; GOMIDE, L. A. M. Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007.

ROSA, C.A.R.; RIBEIRO, J.M.M.; FRAGA, M.J.; GATTI, M.; CAVAGLIERI, L.R.; DALCERO, A. M.; LOPES, C.W.G. Mycoflora of poultry feeds and ochratoxin-producing ability of isolated *Aspergillus* and *Penicillium* species. **Veterinary Microbiology**, v. 113,n.1-2, p.89-96, 2006. 15

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S. L .T. Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais). 2 ed. Viçosa:UFV, Departamento de Zootecnia, 2005.

ROZADO, A. F.; FARONI, L. R. A.; URRUCHI, W. M. I.; GUEDES, R. N. C.; PAES, J. L. Aplicação de ozônio contra *Sitophilus zeamasi* e *Tribolium castaneum* em milho armazenado. **Revista Brasileira de Engenharia**

**Agrícola e Ambiental**. V.12, n.3, p.282-285,2008. SAEG. Sistema para Análise Estatísticas, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.

SANTURIO, JM. Micotoxinas e Micotoxicoses na Avicultura. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.2, n.1, p.01-12, 2000.

KELLS, S. A.; MASON, L. J.; MAIER, D. E.; WOLOSOSHUK, C. P. Efficacy and fumigation characteristics of ozone in stored maize. **Journal of Stored Products Research**. v. 37, n. 4, p. 371-383, 2001.

TIWARI, B.K.; BRENNAN, C. S.; CURRAN, T.; GALLAGHER, E.; CULLEN, P.J.; O' DONNELL, C. P. Application of ozone in grain processing. **Journal of Cereal Science**. p. 1-8, 2010.

WRIGHT, M. R. An introduction to chemical kinetics. 1 ed., New York: John Wiley & Sons, Ltd. 2004. 441p.