

ESTIMATIVA DA EMISSÃO DE AMÔNIA EM AVIÁRIOS DE FRANGOS DE CORTE DE PRESSÃO NEGATIVA

NDS LIMA¹, RG GARCIA², IA NÄÄS², FE ARAÚJO¹, L FOPPA¹

¹.Estudantes de Mestrado em Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias - UFGD. Dourados - MS. Fone: (0XX67) 8117.5773 – nilsa-duarte@hotmail.com

².Professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia na Faculdade de Ciências Agrárias - UFGD. Dourados - MS.

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: O objetivo foi estimar a emissão de amônia da cama de frangos de corte de aviários em dois sistemas de pressão negativa (Dark House e Tipo Túnel), com o auxílio de um software a partir da seguinte equação: $E = \exp(-6,5023 + 0,3020\text{dia} + 0,1218\text{TC} + 0,6142\text{pH} - 0,0043\text{dia}^2)$, em diferentes idades (7, 21, 35 e 42 dias). As variáveis registradas foram: idade das aves (dia), pH e temperatura da cama (°C). As variáveis ambientais (TA e UR) dos aviários foram coletadas em todas as fases. O delineamento foi o inteiramente casualizado, com esquema fatorial 2x4 (tipos de aviários: Dark House e Tipo Túnel x idades: 7, 21, 35 e 42 dias) com quatro repetições. Observou-se para os aviários Tipo Túnel, menores médias de TC e pH da cama, apresentando diferenças significativas aos 42 dias em relação ao Dark House. As médias da UR do ar não diferiram estatisticamente, porém houve interação entre fatores: tipo de aviário x idade das aves, sendo diferentes estatisticamente aos 35. Houve interação entre os fatores na fase de 35 dias. A estimativa da emissão de amônia nos aviários Dark House foi mais elevada, com maiores médias da emissão de amônia aos 42 dias.

PALAVRAS-CHAVE: emissão de gás, impacto ambiental, instalações avícolas.

ESTIMATION OF AMMONIA EMISSION IN BROILER HOUSES OF NEGATIVE PRESSURE

ABSTRACT: The aim of this study was to estimate the emission of ammonia from broiler's bed in poultry farms in two systems of negative pressure (Dark House and Tunnel type), with the aid of a software from the following equation: $E = \exp(-6,5023 + 0,3020\text{day} + 0,1218\text{TC} + 0,6142\text{pH} - 0,0043\text{day}^2)$, in different ages (7, 21, 35 and 42 days). The following variables were recorded: age of the birds (day), pH and bed temperature. The environmental variables (TA and UR) of poultry's house were collected at all stages. The design was completely randomized with 2x4 factorial scheme (Dark House and Tunnel type x ages: 7, 21, 35 and 42 days), with four replicates. Broiler houses in tunnel type showed lower mean TC and pH of the bed, presenting significant differences at 42 days and the Dark House. The mean UR of broiler houses do not showed statistically differences, but there was interaction between factors: type of poultry's house x age of birds, being statistically different at 35. There was an interaction on phase of 35 days for the Dark House. The estimated ammonia emission was higher, at 42 days old, with higher mean estimate of ammonia emissions to the Dark House.

KEYWORDS: emission gas, environmental impact, broiler houses.

INTRODUÇÃO: À medida que a população mundial cresce há um aumento considerável de alimentos e associados a isso, as emissões de NH₃ tendem a aumentar também (incerteza global na estimativa de emissões de NH₃ é de 25%). Considerando fatores como: estimativa populacional, práticas de manejo dos resíduos e fatores de emissão de NH₃ (BOUWMAN et al., 1997).

Um dos aspectos mais discutidos da pecuária moderna é a emissão de gases associados à mudança ambiental e climática, especialmente a amônia (NH₃). A amônia em instalações pecuárias resulta principalmente da quebra da ureia pela enzima urease, que catalisa a hidrólise da ureia em dióxido de

carbono e amônia. Em aves, é excretada urato nas fezes. As aves excretam fezes junto com a urina, pois, na urina a quantidade de nitrogênio é excretada na forma de ácido úrico (GATES et al., 2008). Estimar a emissão de amônia em aviários torna-se necessários para orientar e discutir os possíveis impactos causados no ambiente (ar, água e solo), e assim fornecer dados com base científica para elaboração de estratégias de gestão ambiental na avicultura de corte (GATES et al., 2005). Fatores tais como temperatura, pH, umidade, ventilação e reutilização de cama podem aumentar a volatilização da amônia nos aviários e causar impactos ambientais negativos, bem como as perdas na produção. O objetivo foi estimar a emissão de amônia por cama de frangos de corte de oito aviários em dois sistemas de pressão negativa (Tipo Túnel e Dark House), com o auxílio de um software desenvolvido a partir da seguinte equação: $E = \exp(-6,5023 + 0,3020\text{dia} + 0,1218\text{TC} + 0,6142\text{pH} - 0,0043\text{dia}^2)$, em diferentes idades (7, 21, 35 e 42 dias).

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado em oito granjas comerciais de frangos de corte localizada na região de Itaquiraí - MS, longitude 54° 11' 6" W e latitude 23° 28' 26" S, no período de março a abril. Do total de aviários avaliados: quatro aviários no Tipo Túnel, em dimensões de 12 m de largura por 150 m de comprimento, com pé-direito de 3,20. E quatro aviários no Sistema Dark House, em dimensões de 15 m de largura por 150 m de comprimento, com pé-direito de 3,80 m.

As aves da linhagem *Hubbard* foram criadas por 42 dias, segundo manejo de criação da própria empresa integradora. As aves foram alojadas em lotes mistos (macho e fêmea), em densidade de 14 aves/m², com 25.200 aves por aviário no Tipo Túnel e 31.500 aves por aviário no Dark House, em cama de maravalha de terceira utilização, com espessura de 10 cm, em todos os aviários avaliados.

A umidade relativa do ar (UR) e a temperatura do ar (TA) foram registradas em cada um dos aviários através do painel de controle de ambiente, que possui sondas por toda extensão do galpão. A leitura foi realizada todos os dias no período da manhã. As variáveis registradas para estimar a emissão de amônia foram: idade das aves, pH e temperatura interna da cama (°C). A temperatura (°C) e o pH da cama foram determinados com um medidor portátil de pH e temperatura (Modelo ITPH-2200). Os registros de temperatura e pH da cama foram efetuados em 12 pontos equidistantes no interior dos aviários, evitando-se as áreas próximas e embaixo do comedouro e do bebedouro.

A coleta dos dados foi realizada todos os dias no período da manhã referentes a cada fase de criação das aves (7, 21, 35 e 42 dias de idade). Posteriormente foi calculado a média das variáveis para calcular a estimativa da emissão de amônia por meio do *software* desenvolvido por MIRAGLIOTTA et al. (2004) a partir de um algoritmo o qual utiliza a seguinte equação para descrever a emissão de amônia:

$$E = \exp(-6,5023 + 0,3020\text{dia} + 0,1218\text{Tc} + 0,6142\text{pH} - 0,0043\text{dia}^2) \quad (1)$$

Em que:

E = emissão de amônia (mg/m²/h),
dia = idade das aves (dia),
TC = temperatura média da cama (°C),
pH = pH da cama.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4 (tipos de galpão de pressão negativa: Tipo Túnel e Dark House x fases de criação/idades: 7, 21, 35 e 42 dias) com quatro repetições por tratamento, totalizando 32 unidades experimentais. O programa Assistat, versão 7.6 beta, foi utilizado para analisar as variáveis. Utilizou-se o Teste de Kolmogorov-Smirnov (KS) a 5% de probabilidade para testar a hipótese de normalidade de todas as variáveis. As comparações entre as médias dos tratamentos foram realizadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. Na análise da estimativa da emissão de amônia, foi realizado um esquema fatorial 2x2, considerando tipo de aviário de pressão negativa (Tipo Túnel e Dark House) e números de lotes (dois lotes) com duas repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Tabela 1, são apresentados os valores médios da temperatura interna da cama (TC), pH, temperatura do aviário (TA) e umidade relativa interna (UR). Nota-se que os aviários no sistema Tipo Túnel, apresentaram menores médias de TC e pH da cama, com valores médios de 29,96 °C e 8,41. Desta forma, observando o tipo de aviário, o sistema Dark House obteve maior média de temperatura e pH da cama (33,34 °C e 8,59). No fator idade das aves para a TC e pH, observou-se maiores médias na última idade, aos 42 dias (34,22 °C e 8,85).

TABELA 1. Médias da temperatura interna (TC) e pH da cama, temperatura interna e umidade relativa interna (UR) do aviário durante o período de coletas de dados em ambas as fases avaliados.

Fatores	Idade das Aves (dias)				Média
	7 dias	21 dias	35 dias	42 dias	
<i>Temperatura interna da cama – TC (°C)</i>					
Tipo Túnel	29,02	28,97	30,12	31,72	29,96 b
Dark House	32,47	31,15	33,02	36,72	33,34 a
Média	30,75 b	30,06 b	31,57 b	34,22 a	31,65
CV (%)	4,62				
<i>pH</i>					
Tipo Túnel	8,05	8,30	8,50	8,80	8,41 b
Dark House	8,35	8,50	8,60	8,90	8,59 a
Média	8,20 c	8,40 b c	8,55 b	8,85 a	8,50
CV (%)	2,12				
<i>Temperatura interna do Aviário – TA (°C)</i>					
Tipo Túnel	30,62	27,47	25,10	22,75	26,42 a
Dark House	30,90	26,52	24,30	23,35	26,27 a
Média	30,62 a	27,00 b	24,70 c	23,05 d	26,34
CV (%)	2,98				
<i>Umidade Relativa interna (UR %)</i>					
Tipo Túnel	75,88 aA	72,85 aA	60,38 aB	81,13 aA	72,56 a
Dark House	73,35 aA	66,15 aA	65,88 aA	68,33 bA	68,43 a
Média	74,61 a	69,50 ab	63,13 b	74,73 a	70,49
CV (%)	8,74				

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Para UR (%): as médias seguidas pela mesma letra na coluna (minúsculas) não diferem estatisticamente entre si. Letras diferentes na mesma linha (maiúsculas) são estatisticamente significativas ($p < 0,05$).

Com o aumento da temperatura e do pH da cama, relacionado ao aumento da umidade da cama (considerando que a umidade recomendada esteja entre 20% e 30%), propiciam maior atividade microbiana e a formação de gases (amônia e dióxido de carbono). Deste modo, a qualidade e a quantidade da cama influenciam na capacidade da emissão de amônia (TOGHYANI et al., 2010).

O pH médio dos dois aviários (Tipo Túnel e Dark House) apresentou variação entre 8,20 para a fase de 7 dias e 8,55 para a fase de 42 dias. Assim, a variação do pH, em função da idade das aves, podem ser atribuídos a influência da temperatura da cama, a temperatura do ambiente e a densidade das aves (CARVALHO et al., 2011).

Na Tabela 3 podem ser observadas as estimativas de emissão de amônia ($\text{mg/m}^2/\text{h}$) nos aviários em função das diferentes idades das aves. O aumento na emissão de amônia com o avançar da idade das aves pode ser agravada ainda mais com a reutilização da cama por períodos prolongados, a não observação das práticas de manejo recomendadas e a falta de controle ambiental (TOGHYANI et al., 2010). De acordo com a literatura existe uma relação entre as emissões de gases, a idade das aves, e as condições da cama (GATES et al., 2008; CASEY et al., 2010).

Tabela 3. Estimativa da emissão de amônia por cama de frangos de corte ($\text{E mg/m}^2/\text{h}$) em dois sistemas de pressão negativa (Tipo Túnel e Dark House) e durante dois lotes em diferentes fases do ciclo de criação (7, 21, 35 e 42 dias).

Fatores	Número de Lotes		Média
	Lote 1	Lote 2	
<i>7 dias</i>			
Tipo Túnel	40,30	61,36	50,83 a
Dark House	95,48	84,41	89,94 a
Média	67,89 a	72,88 a	70,389
CV (%)	28,34		
<i>21 dias</i>			

Tipo Túnel	699,95	744,41	722,18 b
Dark House	1.081,11	1.027,94	1.054,52 a
Média	890,53 a	886,17 a	888,35
CV (%)		14,79	
<i>35 dias</i>			
Tipo Túnel	2.041,66 aA	2.299,65 bA	2170,66 b
Dark House	2.606,94 aB	4.215,43 aA	3411,18 a
Média	2324,30 b	3.257,54 a	2790,92
CV (%)		10,83	
<i>42 dias</i>			
Tipo Túnel	2.221,10	3.140,74	2.680,92 b
Dark House	4.603,54	5.676,09	5.139,81 a
Média	3.412,32 a	4.408,41 a	3.910,36
CV (%)		16,23	

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As médias seguidas pela mesma letra na coluna (minúsculas) não diferem estatisticamente entre si. Letras diferentes na mesma linha (maiúsculas) são estatisticamente significativas ($p < 0,05$).

Comparados aos resultados obtidos neste experimento, no fim da fase de crescimento (35 dias), com emissão média de 2.790,92 mg/m²/h (0,19 g/ave), HARPER et al., (2010) avaliaram a emissão média semanal durante o ciclo de crescimento das aves, que resultou num total de 4,415 kg de NH₃ por galpão, durante o verão em galpões de ventilação tipo túnel (12 x 152 m) de San Joaquin Valley na Califórnia.

CONCLUSÕES: A estimativa da emissão de amônia foi mais elevada, aos 42 dias, com maior média da estimativa de emissão de amônia para o Dark House.

REFERÊNCIAS

- BOUWMAN, AF; LEE, DS; ASMAN, Wah; DENTENER, FJ; VAN DER HOEK, KW; OLIVER, GJ. A global high-resolution emission inventory for ammonia. *Global Biogeochemical Cycles*, 11: 561-587, 1997.
- CARVALHO, TMR; MOURA, DJ; SOUZA, ZM; SOUZA, GS; BUENO, LGF. Qualidade da cama e do ar em diferentes condições de alojamento de frangos de corte. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(4): 351-361, 2011.
- CASEY, KD; GATES, RS; SHORES, RC; THOMAS, D; HARRIS, DB. Ammonia emissions from a U.S. broiler house-comparison of concurrent measurements using three different technologies. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 60(8): 939-48, 2010.
- GATES, RS; CASEY, KD; WHEELER, EF; XIN, H; PESCATORE, AJ. US broiler housing ammonia emissions inventory. *Atmospheric Environment*, 42(14): 3342-3350, 2008.
- GATES, RS; XIN, H; CASEY, KD; LIANG, Y; WHEELER, EF. Method for measuring ammonia emissions from poultry houses. *Journal of Applied Poultry Research*, 14: 622-634, 2005.
- HARPER, LA; FLESCHE, TK; WILSON, JD. Ammonia emissions from broiler production in the San Joaquin Valley. *Poultry Science*, 89: 1802-814, 2010.
- MIRAGLIOTTA, MY; NÄÄS, IA; MURAYAMA, MC; MOURA, DJ. Software para estimativa de emissão de amônia em alojamento de frangos de corte. *Revista Brasileira de Agroinformática*, 6(2): 79-89, 2004.
- TOGHYANI, M; GHEISARI, A; MODARESI, M; TABEIDIAN SA; TOGHYANI, M. Effect of different litter material on performance and behavior of broiler chickens. *Applied Animal Behaviour Science*, 122(1): 48-52, 2010.