

ESTIMATIVA DE EMISSÃO DE AMÔNIA EM AVIÁRIOS NO INTERIOR DO MATO GROSSO DO SUL

Nilsa Duarte da Silva Lima¹, Rodrigo Garófalo Garcia², Irenilza de Alencar Nääs²,
Roselaine Ponso³, Fabrício Eugênio Araújo¹

¹Alunos de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados/MS, Brasil. (nilsa-duarte@hotmail.com)

²Professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados/MS, Brasil.

³Pós-Doutoranda em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados, Bolsista DCR FUNDECT. Dourados/MS, Brasil.

Recebido em: 30/09/2013 – Aprovado em: 08/11/2013 – Publicado em: 01/12/2013

RESUMO

Este trabalho objetivou estimar a emissão de amônia pela cama de frangos de corte em aviários climatizados, no interior do estado de Mato Grosso do Sul, em quatro idades (7, 21, 35 e 42 dias). Os dados foram registrados em oito aviários comerciais de frangos de corte no município de Itaquiraí - MS, nos meses de abril a maio de 2013. As variáveis registradas foram: idade das aves (dia), pH e temperatura da cama (°C). As aves foram alojadas em lotes mistos, em densidade de 15 aves/m², em cama de maravalha de terceira utilização, com espessura de 10 cm. A temperatura (°C) e o pH da cama foram determinados por um medidor portátil (ITPH-2200) que permite aferir as duas variáveis ao mesmo tempo. A coleta dos dados foi realizada nos dias 7, 21, 35 e 42 dias, sendo calculada a média das variáveis. Para calcular a estimativa da emissão de amônia (E) foi utilizado um *software* desenvolvido a partir da seguinte equação: $E = \exp(-6,5023 + 0,3020\text{dia} + 0,1218T_c + 0,6142\text{pH} - 0,0043\text{dia}^2)$. A temperatura da cama (27,8 a 38,6°C) e o pH (7,8 a 9,0) em diferentes idades tiveram uma influência crescente na reação de degradação de compostos de nitrogênio na cama de frangos. Observou-se que quanto maior o pH, menor foi a conversão de NH₃ em NH₄⁺, conseqüentemente maior a volatilização de amônia. As excretas aumentaram de acordo com o desenvolvimento das aves o que levou ao maior desprendimento do gás amônia ao decorrer da idade.

PALAVRAS-CHAVE: emissão de gás, idade, impacto ambiental, ph, temperatura da cama

ESTIMATING AMMONIA EMISSION IN AVIARIES INLAND MATO GROSSO DO SUL

ABSTRACT

This research aimed to estimate broiler litter ammonia emission in environmental

control aviaries inland Mato Grosso do Sul at four broilers ages (7, 21, 35 and 42 days). Data were registered inside eight commercial broiler houses at Itaquiraí – MS county, from April to May 2013. The variables recorded were: age of birds (day), litter pH and temperature (°C). Broilers were reared in mixed flocks, in a flock density of 15 birds/m², in a 10 cm depth Wood shavings three times used litter. Litter temperature (°C) and pH were assessed using a pH digital meter ITPH-2200. Data recording was done daily during the growth phase (7, 21, 35 and 42 days of age). Afterwards, the average of all variables was calculated. For estimating ammonia emission (E) a software developed based in the following equation was used: $E = \exp(-6.5023 + 0.3020\text{day} + 0.1218T_c + 0.6142\text{pH} - 0.0043\text{day}^2)$. Litter temperature (27.8 to 38.6°C) and the pH (7.8 to 9.0) in different ages had an increased effect in the degradation reaction of the litter nitrogen components. The higher the pH the smaller the exchange of NH₃ into NH₄⁺; and consequently, the higher the ammonia volatilization. Excreta increased according to broilers growth which led to a higher emission of ammonia as the birds aged.

KEYWORDS: age, emission gas, environmental impact, temperature litter, pH, poultry litter

INTRODUÇÃO

A produção de carne de frango no Brasil foi de 12,645 milhões de toneladas em 2012, reduziu 3,17% em relação ao ano de 2011, mas com estimativas de crescer 3% em 2014. Do volume total produzido 69% foram destinados ao consumo interno e 31% para exportações. Do total 2,80% foram abatidos no estado de Mato Grosso do Sul, ou seja, 354,06 mil toneladas de frangos (UBABEF, 2013). Considerando a produção média de cama de 2,19 kg por frango de corte na matéria natural (MN), estima-se que em 2012 foram produzidos 775,39 mil toneladas de cama de frango (MN) (SANTOS & LUCAS JR., 2003).

Com o crescimento acelerado da cadeia avícola no Brasil, os impactos ambientais das mudanças climáticas na produção animal e no setor industrial, causam preocupações com os resíduos poluentes gerados, tornando-se indispensável para minimizar os efeitos da poluição emitidos pela avicultura de corte, principalmente gases como a amônia, a elaboração de estratégias de manejo e gestão ambiental, baseadas no conceito de sustentabilidade, de forma que se obtenham produtos de alta qualidade com custo menor. Esses fatores induziu o mercado a dar importância quanto à ambiência e ao manejo de criação das aves, criando novas regras de consumo sustentável (MARÍN, 2011).

Considera-se que um dos principais problemas ambientais gerados pela atividade avícola está ligado ao recurso do ar, a emissão de gases nocivos, sendo a amônia o mais nocivo e abundante dos gases, os quais são precursores de odores desagradáveis. Portanto estratégias de gestão ambiental sustentável tornaram-se essenciais para minimizar os efeitos da poluição emitida pela avicultura industrial, principalmente a amônia. Amônia é um gás incolor e de cheiro intenso, presente em altas concentrações devido à degradação da cama de frangos de corte (SILVA; PEREIRA, 2011).

Quando se elevam os níveis de amônia durante o crescimento dos frangos de corte, podem produzir efeitos diversos sobre a saúde das aves como dano ocular, pulmonar, ascite, diminuição do consumo de ração e podendo causar morte,

afetando diretamente a eficiência de produção. E quando, em níveis elevados, a amônia pode causar irritações das mucosas da boca, olhos, garganta e pele nos trabalhadores expostos a grandes concentrações no ambiente, além de provocar a poluição dos recursos naturais como água, ar e solo (PALHARES et al., 2011).

A qualidade da cama é importante ao bem estar das aves, pois exerce influência no ambiente, quanto ao tipo de substrato utilizado, profundidade e tamanho de partícula da cama. As principais funções da cama é absorver a umidade, diluir a excreta e evitar o contato direto das aves com o piso, que possui baixa temperatura (COBB, 2009). Dependendo da qualidade da cama, o ambiente no aviário pode ficar comprometido, com risco das aves desenvolverem doenças, principalmente respiratórias (OWADA et al., 2007).

A reutilização da cama favorece a criação de vários lotes consecutivos na mesma cama, em uma produtividade maior, independente do material da cama. A carga de matéria orgânica varia em função das densidades populacionais, da tecnificação do aviário, espessura inicial da cama e do número de reutilizações da cama. Quanto maior a densidade, maior será a umidade da cama (excreção de água). SANTOS et al.,(2005) verificaram os efeitos da densidade populacional na criação de frangos e da reutilização da cama, sobre a produção de cama e desempenho das aves, que resultou na variação na quantidade final, da produção média de cama, de 1,400 e 0,990 kg de MS de cama por ave, com cama nova e com reutilização, respectivamente. O coeficiente de resíduo variou desde 0,730 kg (densidade 10 aves/m², cama nova) até 0,332 kg (densidade 22 aves/m², cama reutilizada), constatando que há uma redução considerável na geração de resíduos.

MIRAGLIOTTA et al. (2004) desenvolveram um *software* para estimar a emissão de amônia em aviários, encontrada a partir de dados de campo, que atrelasse todas as variáveis estatisticamente significativas, utilizando uma equação para descrever a emissão de amônia ($E = \exp(-6,5023 + 0,3020\text{dia} + 0,1218T_c + 0,6142\text{pH} - 0,0043\text{dia}^2)$, onde dia = idade das aves (dia), T_c = temperatura média da cama (°C) e pH = pH da cama), e um algoritmo foi desenvolvido, validando o programa, mostrou que a emissão média de amônia na avicultura de corte, pode ser estimada em condições brasileiras de criação.

Fatores tais como temperatura, pH, umidade, ventilação e reutilização de cama podem aumentar a concentração de amônia nos aviários e causar impactos ambientais negativos, bem como as perdas na produção. O objetivo foi estimar a emissão de amônia pela cama de frangos de corte em aviários climatizados no interior do estado de Mato Grosso do Sul, em 4 idades (7, 21, 35 e 42 dias).

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram registrados em oito aviários comerciais de frangos de corte no município de Itaquiraí - MS, nos meses de abril a maio de 2013. Todos os aviários analisados foram do tipo *Dark house*, equipados com exaustores, nebulizadores e placas evaporativas, pressão negativa. Possuem 15 m x 150 m de dimensão, com altura de 3,2 m. Bebedouros do tipo *nipple* e comedouros automáticos, dispostas em quatro linhas cada. As linhagens utilizadas pela empresa foram *Hubbard* e *Cobb*. A criação dos animais foi de 42 dias de produção, segundo manejo de criação da própria empresa integradora.

As variáveis registradas foram: idade das aves, pH e temperatura da cama

(°C). Os registros de temperatura e pH foram efetuados em 12 pontos equidistantes no interior dos aviários (15 x 150m), evitando-se as áreas próximas e embaixo do comedouro e do bebedouro. As aves foram alojadas em lotes mistos, em densidade aproximada de 15 aves/m², em cama de maravalha de terceira utilização, com espessura de 10 cm. A temperatura (°C) e o pH da cama foram determinados com um medidor portátil de pH modelo ITPH-2200 (mede as duas variáveis ao mesmo tempo). A coleta dos dados foi realizada todos os dias, no período da manhã e da tarde, durante três dias (5, 6 e 7; 19, 20 e 21; 33, 34 e 35; 40, 41 e 42 dias de idade), para obter-se a média da idade, referentes a cada fase de criação (7, 21, 35 e 42 dias de idade), após calculou-se a média das variáveis para estimar a emissão por *software*.

Para calcular a estimativa da emissão de amônia foi utilizado o *software* desenvolvido a partir de um algoritmo, o qual utiliza a seguinte equação para descrever a emissão de amônia: $E = \exp(-6,5023 + 0,3020\text{dia} + 0,1218T_c + 0,6142\text{pH} - 0,0043\text{dia}^2)$, onde: E = emissão de amônia (mg/m²/h), dia = idade das aves (dia), T_c = temperatura média da cama (°C) e pH = pH da cama (MIRAGLIOTA et al. 2004). A partir dessas informações consideradas de fácil registro foi possível estimar a emissão de amônia para cada idade das aves.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1, a temperatura da cama (27,8 a 38,6° C) e o pH (7,8 a 9,0) em diferentes idades tiveram uma influência crescente na reação de degradação de compostos de nitrogênio na cama de frangos. O acúmulo de excretas aumenta o pH, que resulta em maiores concentrações de amônia. Quanto maior o pH, menor a conversão de NH₃ (volátil) em NH₄⁺ (não volátil), conseqüentemente maior a volatilização de amônia, que tende a se desprender quando as camas não são manejadas e renovadas por longas reutilizações (OWADA et al., 2007; SANTOS et al., 2012).

Tabela 1 - Dados de pH, Temperatura da cama (°C) e Estimativa de Emissão de Amônia (mg/m²/h) em diferentes idades das aves (dias)

Aviários	Idade (dias)	pH	TC (°C)	E (mg/m ² /h)
A1	7	7,8	28,2	37,58
	21	8,1	28,7	610,38
	35	8,6	29,4	2.128,64
	42	8,7	31,4	2.355,62
A2	7	8,0	28,3	43,02
	21	8,4	29,3	789,52
	35	8,6	28,7	1.954,68
	42	8,8	29,9	2.086,58
A3	7	7,9	28,7	42,47
	21	8,3	27,8	618,50
	35	8,6	29,3	2.102,79
	42	9,0	30,2	2.447,10
A4	7	8,6	31,3	89,60
	21	8,5	31,4	1.084,22

	35	8,8	36,1	5.443,29
	42	9,0	36,8	5.467,30
A5	7	8,4	34,4	115,60
	21	8,3	31,7	994,57
	35	8,5	32,1	2.781,32
	42	9,0	36,2	5.081,99
A6	7	8,1	32,4	75,37
	21	8,7	31,0	1.167,64
	35	8,7	33,4	3.684,39
	42	8,8	38,6	6.024,44
A7	7	8,5	30,9	80,26
	21	8,4	30,1	870,32
	35	8,5	32,2	2.647,68
	42	8,7	35,4	3.834,37
A8	7	8,3	31,8	79,21
	21	8,5	30,5	971,65
	35	8,7	34,2	4.061,46
	42	8,9	37,2	5.398,30

É importante que haja ventilação adequada dentro do aviário para assegurar o fornecimento de oxigênio e a remoção de gases, portanto, controlar a umidade relativa do ambiente e manter a cama em condições adequadas para a criação de frangos de corte. Baixa renovação de ar, umidade, alta temperatura, pH, manejo e tipo de cama geram um ambiente propício para as emissões de gases (ARAÚJO et al., 2007).

O desempenho de frangos de corte é o resultado do fornecimento da ração às aves com objetivo de maximizar a produção. Para esse objetivo as rações são fornecidas com altos teores de energia e proteína (2950 a 3200 kcal/kg de EM e 17 a 22% de PT) de acordo com tabelas do ROSTAGNO et al. (2011). Com o avançar da idade, aumenta o consumo, a conversão alimentar e conseqüentemente contribuem para excreção de N, resultando em maiores teores na cama, que eleva as perdas na forma de amônia no aviário (MENDES et al., 2012).

Segundo OVIEDO-RONDÓN (2008) para melhor aproveitamento dos nutrientes pelas aves, deve-se atingir maior precisão na nutrição, para se evitar o desperdício de ração no ambiente. Com isso, reduzem-se os impactos causados pelo acúmulo de ração sobre a cama e o excesso de excreção pelas aves.

Na Figura 1 podem ser observadas as estimativas de emissão de amônia (mg/m²/h) nos aviários em função das diferentes idades das aves. Nota-se que a emissão de amônia aumentou proporcionalmente ao avanço da idade das aves. Essa situação de aumento na emissão de amônia com o avançar da idade das aves poderia 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 (MARIN; SILVA, 2011).

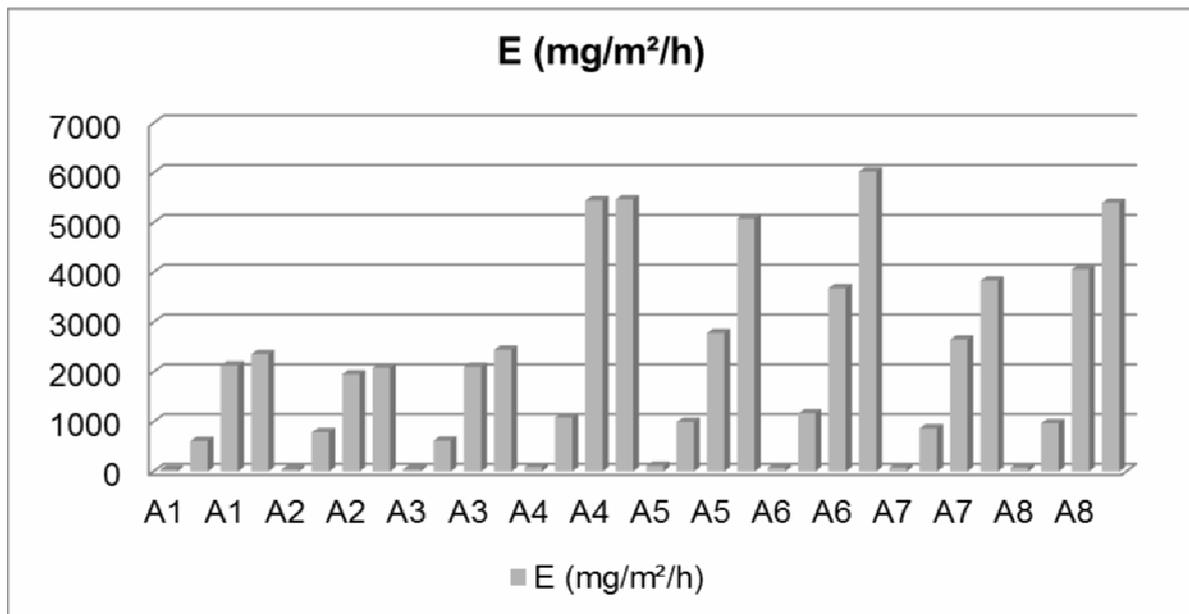


Figura 1. Estimativa da emissão de amônia (mg/m²/h) em aviários de frangos de corte em diferentes idades das aves (dias)

A cama pode ser reutilizada, desde que o tratamento seja adequado e não apresente risco de perda da produtividade, contribuindo assim para redução dos custos de produção, substituição de uma possível escassez de cama, que normalmente é utilizada, e principalmente diminuir a quantidade de resíduos (camas ou excretas de aves) na avicultura industrial (PALHARES et al., 2011).

CONCLUSÕES

As estimativas de emissões de amônia aumentaram com o crescimento dos frangos de corte, ou seja, as de excretas aumentaram de acordo com o desenvolvimento das aves o que levou ao maior desprendimento da amônia ao decorrer da idade. Assim sendo, para reduzir o impacto negativo dos gases gerados pela degradação do ácido úrico das excretas no ambiente, torna-se necessário tratar adequadamente a cama e adotar gestões de resíduos nas granjas com políticas ambientais sólidas. Os benefícios ambientais e econômicos do manejo da cama, reutilizando-as, são a menor produção de resíduos gerados no aviário e os custos reduzidos com o substrato de cama.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO J.S., OLIVEIRA V., BRAGA G.C. Desempenho de frangos de corte criados em diferentes tipos de cama e taxa de lotação. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 59-64, 2007.

COBB VANTRESS BRASIL. In: **Manual de Manejo de Frangos de Corte Cobb**. Guapiaçu, SP, p. 65, 2009.

MARÍN, O.L.Z. **Caracterização e avaliação do potencial fertilizante e poluente de distintas camadas de frango submetidas à reusos sequenciais na Zona da Mata do estado de Minas Gerais.** (Dissertação de Mestrado) Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa - MG, 2011.

MENDES, L.B.; TINÔCO, I.F.F.; SOUZA, C.F.; SARAZ, J.A.O. O ciclo do nitrogênio na criação de frangos de corte e suas perdas na forma de amônia volátil: uma revisão. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 20, ed. 207, art. 1383, 2012.

MIRAGLIOTTA, M.Y.; NÄÄS, I.A.; MURAYAMA, M.C.; MOURA, D.J. Software para estimativa de emissão de amônia em alojamento de frangos de corte. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v. 6, n. 2, p.79-89, 2004.

OVIEDO-RONDÓN, E. O. Tecnologias para mitigar o impacto ambiental da produção de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, Suplemento Especial p. 239-252, 2008.

OWADA, A.N.; NÄÄS, I.A, MOURA, D.J.; BARACHO, M.S. Estimativa de bem-estar de frango de corte em função da concentração de amônia e grau de luminosidade no galpão de produção. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 611-618, 2007.

PALHARES, J.C.P.; KUNZ, A.; VIOLA, E.S.; LIMA, G. J. M. M.; MAZZUCO, H.; CORRÊA, J.C.; AUGUSTO, K.V.Z.; MIELE, M.; AVILA, V.S.; SILVA, V.S. Manejo ambiental na avicultura. **Embrapa Suínos e Aves**, Concórdia, SC, p. 221, 2011.

PEREIRA, D.F. **Ambiência em frango de corte.** 2010. Disponível em: <<http://www.aveworld.com.br/artigos/post/ambiencia-em-frango-de-corte>> Acesso em: 04/07/12

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.; Euclides, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011.

SANTOS, M.J.B.; SAMAY, A.M.A.T.; SILVA, D.A.T.; RABELLO, C.B-V.; TORRES, T.R.; SANTOS, P.A.; CAMELO, L.C.L. Manejo e tratamento de cama durante a criação de aves. **Revista Eletrônica Nutritime.** Artigo 164. v. 9, n. 3, p.1801 - 1815, 2012.

SANTOS, T. M. B. dos, LUCAS JR, J., 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.** v. 100, n. 553-554, p. 45-52, 2005.

SANTOS, T.M.B., LUCAS JR., J. Utilização de resíduos da avicultura de corte para a produção de energia. In: ZOOTEC'2003 - V Congresso Internacional de Zootecnia; XIII Congresso Nacional de Zootecnia, **Anais...** Uberaba, MG, Brasil, 131-141, 2003.

SILVA, V.S. Métodos e Segurança Sanitária na Reutilização de Cama de Aviários. Manejo ambiental na avicultura. **Embrapa Suínos e Aves**, cap. 5, p. 177-196. Concórdia - SC, 2011.

UBABEF - União Brasileira de Avicultura. **Relatório Anual 2013**. Disponível em: <http://www.ubabef.com.br/files/publicacoes/732e67e684103de4a2117dda9ddd280a.pdf>. Acesso em: setembro de 2013.