

CARACTERIZAÇÃO DE FATORES QUE INFLUENCIAM A EMISSÃO DE AMÔNIA PELOS DEJETOS DE GALINHAS POEDEIRAS E PROPOSIÇÃO DE UM SCORE PARA O POTENCIAL MÁXIMO DE EMISSÃO

LUÍS GUSTAVO FIGUEIREDO FRANÇA¹, ILDA DE FÁTIMA FERREIRA TINÔCO², MÚCIO ANDRÉ DOS SANTOS ALVES MENDES³, DIOGO JOSÉ DE REZENDE COELHO⁴

¹ Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, (31) 3899-1865, luisgustavo2f@gmail.com

² Profª. Associada IV, Departamento de Eng. Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, (31) 3899-1884, iftinoco@ufv.br

³ Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, (31) 3899-1865, mucioandre@gmail.com

⁴ Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, (31) 3899-1865, diogo.coelho@ufv.br

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Devido à intensificação do processo produtivo de ovos de galinha, ocorre uma maior geração e concentração de dejetos oriundos das aves. Este fato ocasiona maiores preocupações com questões ambientais, pois, a taxa de volatilização da amônia formada no esterco, está ligada a fatores como; pH, teor de umidade relativa do ar e dos dejetos, temperatura ambiente, quantidade de proteína bruta presente na ração e idade das aves. Dessa forma, realizou-se este trabalho, com objetivo de caracterizar fatores que influenciam a emissão de amônia pelos dejetos de galinhas poedeiras, bem como, propor a criação de um score para o potencial máximo de emissão amônia devido à criação de galinhas poedeiras, para o estado de Minas Gerais. O desenvolvimento de um índice de máximo potencial de emissão de amônia associado à criação de galinhas de postura, que leve em consideração as condições climáticas do local e de manejo dos animais é interessante, pois, assim, poder-se-ia prever a emissão máxima possível, até mesmo antes da construção de um complexo avícola ou de uma simples granja produtora de ovos, podendo, assim, serem realizadas alterações no projeto e manejo dos animais, anteriormente a execução da obra, que busquem minimizar a formação e emissão de amônia.

PALAVRAS-CHAVE: Geração de amônia, Volatilização da amônia, Avicultura de postura.

CHARACTERIZATION OF FACTORS INFLUENCING AMMONIA EMISSION BY MANURE OF LAYING HENS AND PROPOSAL OF A SCORE TO THE MAXIMUM EMISSION POTENTIAL

ABSTRACT: Due to the intensification of the production process of chicken eggs, there is a greater concentration of generation and waste coming from the birds. This fact causes major concerns with environmental issues, therefore, the rate of volatilization of ammonia formed in manure, is linked to factors such as, pH, relative humidity and waste, ambient temperature, amount of crude protein present in feed and age of the birds. Thus, we performed this work, in order to characterize factors influencing ammonia emission by feces of laying hens as well as proposing the establishment of a score to the maximum potential ammonia emission due to laying hens for the state of Minas Gerais. The development of an index of maximum potential ammonia emission associated with the creation of laying hens, which takes into account the climatic conditions of the location and handling of animals is interesting because, well, it would be able to predict the maximum emission possible, even before the construction of a poultry complex or simple farm producing eggs, and thus can be carried out changes in the design and management of the animals, prior to execution of the work, which seek to minimize the formation and emission of ammonia.

KEYWORDS: Ammonia generation, ammonia volatilization, laying hens.

INTRODUÇÃO

Com o incremento cada vez maior da produção e com a utilização de sistemas mais intensivos, ocorrem, simultaneamente, aumento e maior concentração de dejeções oriundas do setor de produção de ovos, levando a maiores preocupações com questões ambientais. Neste sentido, o conteúdo de nitrogênio (N) nas excretas de aves tornou-se uma preocupação para a indústria avícola mundial. O gás amônia (NH_3), sendo este gerado a partir do N presente nos dejetos dos animais, sobressai entre as emissões gasosas associadas ao esterco. Hartung (1990) relata que a volatilização da NH_3 , a partir dos dejetos, além de apresentar alto potencial de poluição, constitui um mecanismo de perda de N, o que causa empobrecimento do esterco, que tem como utilização mais indicada, segundo Ndegwa et al., (2008), a sua incorporação ao solo como fertilizante.

No Brasil, existe grande incerteza das medições da taxa de ventilação em instalações avícolas, pois elas são na sua maioria, abertas, sendo, portanto, um ponto negativo do uso de modelos mecânicos para a determinação da taxa de emissão de NH_3 . Além da dificuldade na mensuração da taxa de ventilação do galpão, os processos de geração e emissão da amônia são bastante complexos, uma vez que existem interferências de variáveis meteorológicas e biológicas, como por exemplo, temperatura, teor de umidade do ambiente, idade do animal, composição da ração, dentre outras, o que provoca uma baixa acurácia na medição dos valores reais de volatilização da amônia.

Com base no exposto, objetiva-se com este estudo levantar fatores e processos de interferência na perda de N pela geração e volatilização da NH_3 em aviários de postura, determinando como eles influenciam nesta perda para atmosfera, bem como buscar mecanismos para quantificar estas perdas, e ainda, estabelecer índices que iram compor um potencial máximo de emissão de NH_3 para a atmosfera.

MATERIAL E MÉTODOS

A decomposição da ureia, produto intermediário da degradação do ácido úrico, depende da enzima uréase que é excretada por microrganismos comumente presentes no dejetos. Esta última etapa do processo de degradação do ácido úrico depende de atividades microbiana influenciadas pelo pH, temperatura e presença de umidade e oxigênio.

Para a realização deste estudo, buscou-se informações em estudos pré-existentes para basearmos a confecção do índice de potencial máximo de emissão de amônia, salientamos ainda que novos estudos estão sendo realizados para ajustarmos os índices de potencial máximo de emissão deste gás provocando assim uma maior acurácia dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Gay (2009) relata que o efeito do pH sobre a quantidade de NH_4^+ e NH_3 formado é de fundamental importância para se determinar a perda de N. Vogels e Drift (1976) relatam, em seus estudos, que o pH ótimo para a atividade das bactérias decompositoras do ácido úrico é em torno de 9 apresentando um gráfico, (FIGURA 2), semelhante ao confeccionado por Gay (2009), mostrando a degradação do ácido úrico em relação a variação do pH.

HSU (1998) percebe em seus estudos que existe influência significativa da taxa de excreção de N pelas aves, em relação à temperatura ambiente, já segundo Vogels e Drift (1976), o aumento da temperatura ambiente possibilita valores mais elevados para as taxas de decomposição do ácido úrico o que pode ser observado na FIGURA 3.

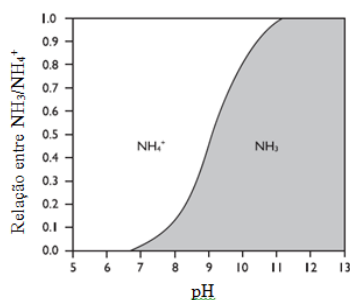


Figura 1: Relação $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ em função do pH
Fonte: Adaptado de Gay et al., 2009

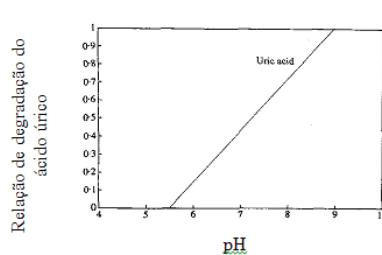


Figura 2: Efeito do pH sobre a degradação do ácido úrico.
Fonte: Groot Koerkamp (1994).

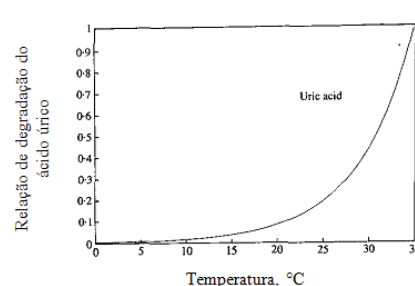


Figura 3: Efeito da temperatura sobre a degradação do ácido úrico
Fonte: Groot Koerkamp (1994).

O efeito da variação do teor de umidade dos dejetos das galinhas poedeiras sobre a degradação do ácido úrico pode ser observado no gráfico presente na FIGURA 4 apresentada por Groot Koerkamp (1994), além desta figura, através da FIGURA 5 o mesmo autor, demonstra a dependência da taxa de liberação NH_3 com a umidade dos dejetos.

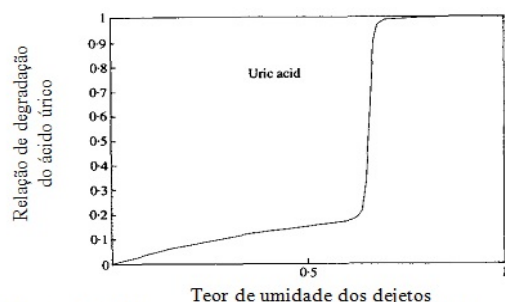


Figura 4: Efeito do teor de umidade dos dejetos de galinhas poedeiras sobre a degradação do ácido úrico
Fonte: Groot Koerkamp (1994).

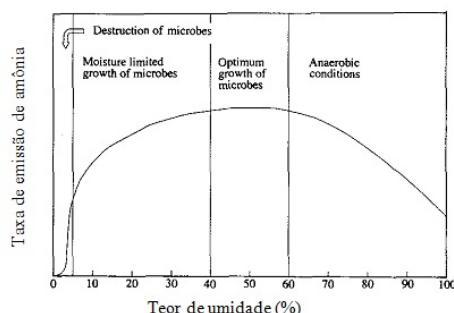


Figura 5: Efeito do teor de umidade sobre a emissão de amônia.
Fonte: Groot Koerkamp (1994).

O teor de umidade relativa do ar ambiente afeta o teor de umidade dos dejetos, facilitando ou dificultando a perda de água pelo esterco das aves.

HSU (1998) relata que quando oferecido rações com teores de proteínas mais elevados, ocorre aumento significativo na concentração de ácido úrico no plasma sanguíneo dos animais e concomitantemente a eliminação do excesso pelas excretas.

Mendes (2012) relatou que a idade das aves (de 1 a 36 semanas de idade) teve um impacto significativo sobre aumento da quantidade de NH_3 emitida por ave. Este resultado era esperado, uma vez que o consumo de ração, naturalmente cresce com o aumento da massa corporal dos animais, gerando maior produção de dejetos, principal fonte de emissões de NH_3 .

Experimentos em laboratório realizados por Ning (2008), mostraram que a quantidade de NH_3 emitido pelos dejetos de galinhas poedeiras depende do tempo de acúmulo de esterco

As características representadas a seguir, remetem a variáveis climatológicas, temporais e químicas instantâneas, sendo assim é possível, a partir dos estudos realizados e apresentados, confeccionar a TABELA 1, onde estão representados os valores dos scores de máxima geração e emissão de NH_3 .

Tabela 1: Sistema para composição do índice de máximo potencial de geração e emissão de NH_3 , instantâneo para granjas produtoras de ovos de galinhas.

| Faixas de temperatura ambiente | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|------|------|------|------------------------|------|------|--|-----------------|------|-------|------|-----------------------|------|--|
| Temperatura ambiente (°C) | 0,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 | 25,0 | 27,0 | 29,0 | 30,0 | 31,0 | 32,0 | 33,0 | 34,0 | 35,0 | |
| Score | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 2,5 | 3,3 | 4,6 | 5,0 | 6,1 | 7,0 | 8,4 | 10,0 | |
| Faixas de umidade relativa dos dejetos das galinhas poedeiras | | | | | | | | | | | | | | | |
| Teor de umidade (%) | 0,0 | 10,0 | 20,0 | 30,0 | 40,0 | 50,0 | 60,0 | 70,0 | 80,0 | 90,0 | 100,0 | | | | |
| Score | 0,0 | 3,7 | 4,3 | 5,1 | 5,5 | 5,8 | 5,8 | 10,0 | 8,8 | 7,9 | 6,8 | | | | |
| Faixas para o teor de umidade relativo do ar | | | | | | | | | | | | | | | |
| Teor de umidade relativo do ar (%) | ≤ 50 | | | | 60 | | | | | | ≥ 70 | | | | |
| Score | 1 | | | | 5 | | | | | | 10 | | | | |
| Faixas de pH do dejecto | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 8,5 | 9,0 | 9,5 | 10,0 | 10,5 | 11,0 | | |
| Score | 0,0 | 0,6 | 1,3 | 1,9 | 2,6 | 3,4 | 4,5 | 5,6 | 7,5 | 8,3 | 9,0 | 9,5 | 10,0 | | |
| Tempo de acúmulo dos dejetos | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sistema | Esteiras automatizadas | | | | | | | Sistema convencional (Dejetos acumulados sob as gaiolas) | | | | | | | |
| Tempo | 1 dia | | | | 5 dias | | | | 72 semanas | | | | | | |
| Score | 1 | | | | 2 | | | | 10 | | | | | | |
| Fase da criação (Idade das galinhas poedeiras) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Fase Inicial | | | | Fase início da postura | | | | Pico de postura | | | | Fase final da postura | | |

| Idade da ave (Semanas) | 1 a 14 | 15 a 25 | 26 a 45 | 46 a 72 |
|---|--------|---------|---------|---------|
| Score | 1 | 8 | 10 | 8 |
| Teor de proteína bruta na ração ofertada as galinhas poedeiras (%) | | | | |
| | ≤ 16,5 | 16,5 | | ≥ 16,5 |
| Score | 5 | 8 | | 10 |

Após o enquadramento das características analisadas na TABELA 1, é definido um score total de máximo potencial instantâneo de emissão de NH₃, este score esta compreendido na faixa que varia de 0 a 70.

Tabela 2: Faixas de avaliações para o score de máximo potencial de geração e emissão de NH₃ para a atmosfera.

| | Score | | |
|-----------------------------|-----------|---------|---------|
| Faixas de variação do score | 0 - 20 | 21 - 40 | 41 - 70 |
| Situação | Desejável | Alerta | Crítico |

A situação desejável quanto ao potencial de NH₃, descrita na TABELA 2 apresenta um score que varia de 0 a 20. Já a faixa de score que varia de 21 a 40 apresenta uma situação de alerta. A situação mais preocupante é quando o score se encontra na faixa que vai de 41 a 70.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a máxima emissão e geração de NH₃ dependem de certas características do dejetos e ambiente, a saber; o pH dos dejetos deve estar em torno de 9 ou superior, seu teor de umidade compreendido na faixa correspondente entre 40 a 60% (base úmida), a faixa de temperatura do ar ambiente igual ou superior a 32 °C e umidade relativa igual ou superior a 70%, a concentrações de proteína total nas rações superiores a 16,5%. Quanto maior o tempo de acúmulo dos dejetos, maior a quantidade de N perdida para a atmosfera. A situação mais crítica, a que apresenta; o pH dos dejetos com valores igual ou superiores a 9, temperatura ambiente igual ou superior a 32°C, teor de umidade dos dejetos e do ar ambiente em torno de 70%, e armazenamento dos dejetos até o final do ciclo produtivo (em torno de 72 semanas).

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer aos órgão e instituições que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho, à Universidade Federal de Viçosa (UFV), Departamento de Engenharia Agrícola (DEA), ao AmbiAgro, Fundação de Amparo a Pesquisa do estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao CNPq.

REFERÊNCIAS

- GAY, S. W.; KNOWLTON, K. F. Ammonia emissions and animal agriculture. **Virginia Cooperative Extension**, p. 442-110, 2005.
- GROOT KOERKAMP, P.W. Review on emissions of ammonia from housing systems for laying hens in relation to sources, processes, building design and manure handling. **Journal of Agricultural Engineering Research**, v. 59, n. 2, p. 73-87, 1994.
- HARTUNG, J. Influence of housing and livestock on ammonia release from buildings. **Odour and Ammonia Emissions from Livestock Farming**, p. 22-29, 1990.
- HSU, J.-C.; LIN, C.-Y.; WEN-SHYG CHIOU, P. Effects of ambient temperature and methionine supplementation of a low protein diet on the performance of laying hens. **Animal Feed Science and Technology**, v. 74, n. 4, p. 289-299, 1998.
- MENDES, L. B., Xin, H. and Li, H., **Ammonia emissions of pullets and laying hens as affected by stocking density and manure accumulation time**. Transactions of the ASABE. Vol. 55(3): pp. 1067-1075, 2012.
- NDEGWA, P. et al. A review of ammonia emission mitigation techniques for concentrated animal feeding operations. **Biosystems engineering**, v. 100, n. 4, p. 453-469, 2008.
- NING, X. **Feeding, defecation, and gaseous emission dynamics of W-36 laying hens**. 2008. (Dissertação de Mestrado). Iowa State University.
- VOGELS, G. V. D.; VAN DER DRIFT, C. Degradation of purines and pyrimidines by microorganisms. **Bacteriological reviews**, v. 40, n. 2, p. 403-468, 1976.