



ZONEAMENTO ESPACIAL DA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE NO BRASIL E ESTIMATIVA DAS EMISSÕES DE AMÔNIA

Fernanda Campos de Sousa¹, Ilda de Fátima Ferreira Tinôco², Fátima Baptista³, Marcos
Oliveira de Paula⁴, Matteo Barbari⁵, Vasco Manuel Fitas da Cruz⁶, Diogo José de
Rezende Coelho⁷

¹Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. fernanda.sousa@ufv.br,

²Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. ilda.tinoco@ufv.br,

³Universidade de Évora, Évora, Portugal. fb@uevora.pt,

⁴Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. modep@ufv.br,

⁵Università degli Studi di Firenze, Firenze, Itália. matteo.barbari@unifi.it,

⁶Universidade de Évora, Évora, Portugal. vfc@uevora.pt,

⁷Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. diogo.coelho@ufv.br

RESUMO - Como um dos maiores produtores mundiais de carne de frango, o Brasil possui destaque mundial em produção e exportação. Ademais, a avicultura tem importância social e econômica, sendo líder em qualidade e sustentabilidade. Contudo, um dos principais problemas ambientais enfrentados pela avicultura é a emissão de gases poluentes, principalmente amônia, que além de causar problemas e gerar prejuízos na produção, de forma global, contribui com o efeito estufa. Assim, objetivou-se com esse trabalho realizar o zoneamento espacial da produção de frangos de corte no Brasil e estimar a emissão de amônia nessas principais regiões produtoras bem como no país. Diante dos resultados obtidos, pode-se dizer que a produção de frangos de corte está presente ao longo de toda a extensão do país, mas concentra-se principalmente, e, respectivamente, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Para o alojamento total de 1.032.038.992 cabeças, segundo dados obtidos do último censo nacional realizado e disponibilizado, foi estimada uma emissão de 464,41 toneladas de amônia por dia, ou seja, cerca de 170 kt por ano, devido à produção de frangos de corte no Brasil.

Palavras-chave: avicultura, qualidade do ar, produção animal.

INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os maiores produtores mundiais de carne de frango, possuindo um plantel com mais de um bilhão de cabeças de frangos de corte (ABPA, 2018) e mantendo, por mais de uma década, a posição de maior exportador do mundo, embarcando para mais de 150 países. O setor emprega mais de 3,6 milhões de pessoas, direta e indiretamente, sendo responsável por quase 1,5% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional.

A avicultura brasileira é líder em qualidade e em sustentabilidade, com sua indústria concentrada nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país (ABPA, 2018), mantém-se

em regiões distantes do bioma mais rico e importante, que é o bioma amazônico, além de possuir programas de controle ambiental para diminuir o impacto de suas atividades ao meio ambiente, reduzir o consumo de energia e as emissões de gases de efeito estufa (UBABEF, 2014).

A amônia é um dos poluentes aéreos mais frequentemente encontrado em altas concentrações nos aviários (Owada et al., 2007). No caso de galpões para frangos de corte, por exemplo, a geração de amônia é causada por aumento de pH e, principalmente, pelo excesso de umidade oriundo de fezes e decomposição do substrato usado para as camas (Marín et al., 2015), quando o íon amônio (NH_4^+) presente no mencionado composto é convertido em amônia (NH_3), forma volátil que difunde-se deste para o ambiente (Oliveira & Monteiro, 2013). Além de que, o íon amônio (NH_4^+) através de nitrificação e desnitrificação pode ser convertido a óxido nitroso (N_2O), um importante gás de efeito estufa (Felix & Cardoso, 2004; Marques, 1992).

Considerando seu impacto ao ambiente, por mais de uma década as emissões de amônia têm sido foco de estudos de pesquisadores em diversos países da Europa e América do Norte (Faulkner & Shaw, 2008; Mosquera et al., 2005; Scholtens, 2004) onde já se procedeu a realização de inventários sobre emissões de gases, estabelecendo seus protocolos.

O conhecimento dos níveis de emissão constitui um dos fatores norteadores principais para que os órgãos nacionais e internacionais possam exercer o controle ambiental e eliminar barreiras na comercialização de produtos da cadeia avícola (Osorio-Saraz et al., 2014). Contudo, para as regiões de climas tropicais e subtropicais, em países subdesenvolvidos, como é o caso do Brasil são ainda escassos estudos e métodos para determinação das emissões de amônia (Mendes et al., 2014). Portanto para manter a posição de maior exportador de carne de frango, o Brasil deve adequar-se as normas e exigências internacionais atendendo aos padrões de qualidade exigidos, aos requisitos de bem estar animal e às questões ambientais relacionadas principalmente à qualidade do ar e amônia.

Para determinar o potencial de emissão de amônia proveniente da produção de frangos de corte no Brasil é necessário primeiramente ter conhecimento da localização e da quantidade de frangos produzidos no país, o que possibilitará definir as principais regiões produtoras que serão as regiões com maior potencial de emissão de amônia. Assim, com esse trabalho objetivou-se identificar as regiões do Brasil com maior alojamento de frangos de corte e estimar a emissão de amônia dessas regiões e do país.



MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento espacial e produtivo (zoneamento) de frangos de corte registrados no Brasil foi realizado junto ao banco de dados disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A produção de frangos de corte no Brasil foi quantificada com base no efetivo do rebanho em cabeças de pintos de corte alojados nos municípios, registrados na base de dados disponibilizada pelo IBGE, durante o último levantamento realizado, no ano de 2012. Os dados foram adquiridos junto ao banco de dados agregados do SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática.

A partir dos dados obtidos foram gerados mapas no programa MapInfo Professional versão 10.0 gratuita para testes, para determinar a localização da produção de frangos de corte no Brasil, onde foram considerados os municípios com efetivo de rebanho igual ou superior a 10.000 cabeças de frangos de corte registrados na data da aquisição dos dados para a pesquisa do IBGE, dia 31 de dezembro de 2012, como forma de representar efetivamente as instalações com produção e alojamento representativos.

Com a utilização do programa CIAS - Central de Inteligência de Aves e Suínos, disponibilizado e desenvolvido pela EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Suínos e Aves de Concórdia, vinculada ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, foi possível desenvolver mapas para definir as principais regiões produtoras de frangos de corte no Brasil a partir da representação da quantificação do rebanho em cabeças de frangos de corte alojados nas regiões do Brasil.

A estimativa da emissão de amônia nas principais regiões produtoras de frangos de corte do Brasil e do país como um todo, foi determinada por meio da associação do alojamento com a utilização de valores já estabelecidos por diversos autores (Tabela 1) para determinar a emissão de amônia por frangos de corte, trabalhando com aviários com sistema de criação em cama, conforme utilizado em praticamente a totalidade das instalações avícolas no país.

Tabela 1. Valores estimados para emissão de amônia na produção de frangos de corte

Autor	Emissão de amônia (g.ave ⁻¹ .dia ⁻¹)
Gates et al. (2008)	0,40
Wheeler et al. (2008)	0,47
Calvet et al. (2011)	0,43
Eugene et al. (2015)	0,48
Média	0,45

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O alojamento de frangos de corte total no Brasil, em 2012, foi composto pela soma total de cabeças de frangos de corte alojados em todos os municípios registrados no banco de dados do IBGE, correspondendo a um total de 1.032.038.992 cabeças. Segundo dados da ABPA – Associação Brasileira de Produção Animal e USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, em 2015 a produção brasileira de carne de frango totalizou 13,146 milhões de toneladas, com esse resultado o Brasil se consolidou como o segundo maior produtor de carne de frango do mundo, superando a China, ficando atrás apenas dos Estados Unidos.

Para o zoneamento espacial da produção de frangos de corte no Brasil, foram inseridos no MapInfo Professional versão 10.0, as coordenadas geográficas das microrregiões com registro de mais de 10 mil cabeças de frangos alojados, assim a representação gráfica da distribuição produtiva de frangos de corte no Brasil, pode ser observada na Figura 1, destacada na cor cinza.



Figura 1. Microrregiões com produção de frangos de corte no Brasil.

Pelo mapa da Figura 1, observa-se que a produção de frangos de corte está presente ao longo de toda a extensão do país, ou seja, praticamente todos os estados possuem rebanho efetivo de frangos de corte com pelo menos 10.000 cabeças alojadas. Observa-se que o alojamento de frangos de corte no Brasil, apesar de estar distribuído ao longo de toda a extensão do país, concentra-se principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país, que detém tanto a maior quantidade de núcleos com alojamento quanto as maiores quantidades de cabeças alojadas.

Na Figura 2, encontra-se o mapa elaborado com a utilização do sistema CIAS, a partir do banco de dados do IBGE (2012), com a distribuição espacial do alojamento de frangos de corte, separada por regiões do Brasil.

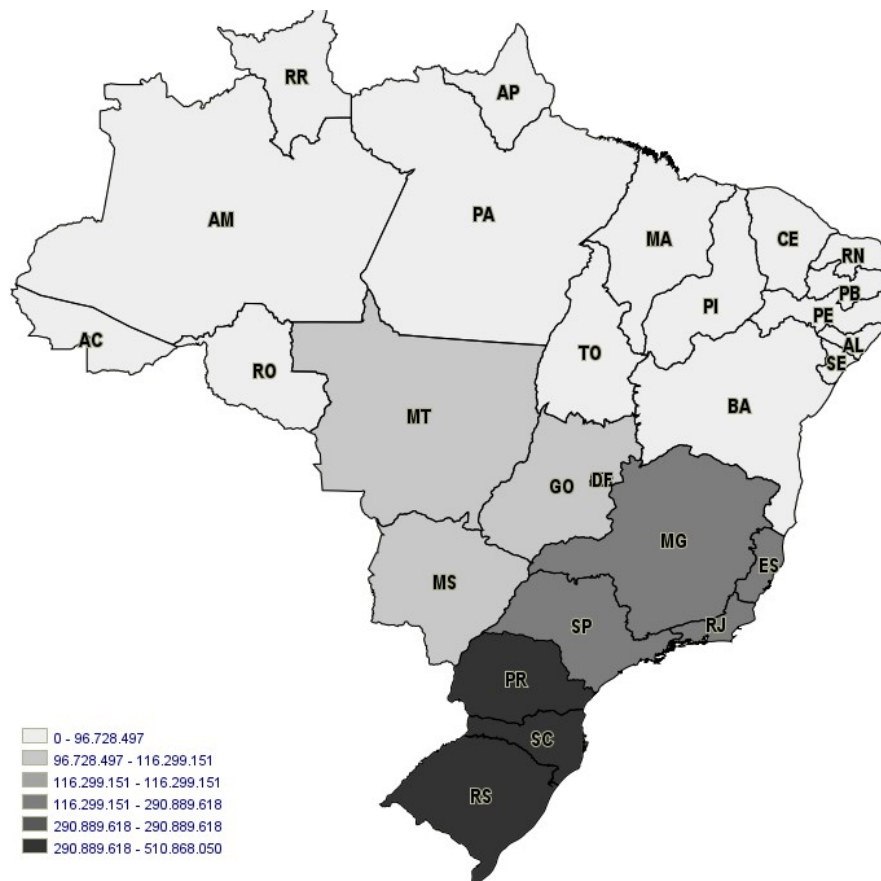


Figura 2. Distribuição espacial da produção de frangos de corte no Brasil, em cabeças, por regiões do Brasil. Fonte: IBGE e CIAS.

Pode-se dizer, pelo que foi observado nos mapas apresentados, que a produção de frangos de corte concentra-se principalmente na parte mais inferior do Brasil, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, respectivamente. Essa distribuição corrobora com as informações de que a avicultura brasileira cumpre seu papel sustentável ao manter sua produção concentrada nas regiões fora do bioma amazônico (UBABEF, 2014).

Outro fato que pode explicar a concentração da produção de frangos de corte principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, pode estar diretamente associada à localização da produção de grãos no país, principalmente milho e soja, que são os principais insumos para as rações utilizadas na alimentação dos frangos de corte e que estão concentradas especificamente nessas mesmas regiões. Segundo dados da CONAB entre as grandes regiões do Brasil, o volume da produção de cereais, leguminosas e oleaginosas apresenta a seguinte distribuição: Centro-Oeste, 89,9 milhões de toneladas; Sul, 76,0 milhões de toneladas; Sudeste, 19,3 milhões de toneladas; Nordeste, 16,6 milhões de toneladas e Norte, 7,7 milhões de toneladas. A partir desses dados pode-se confirmar o foi detectado anteriormente, que as regiões do Brasil com os

maiores alojamentos de frangos de corte (Sul, Sudeste e Centro-Oeste) são exatamente as regiões com maior produção de grãos.

A partir da associação dos dados referentes ao alojamento de frangos de corte nas regiões e no Brasil, com a estimativa média de emissão de amônia por frango de corte, em instalações com utilização de cama aviária, considerando o valor de $0,45 \text{ g.ave}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ foram estimadas as emissões de amônia para cada região e para o Brasil (Tabela 2).

Tabela 2. Rebanho efetivo de cabeças de frangos de corte e estimativas da emissão de amônia.

Região	Rebanho (cabeças)	Rebanho (%)	Emissão de amônia (t.dia ⁻¹)
Sul	510.868.050	49,50	229,89
Sudeste	290.889.618	28,19	130,90
Centro-Oeste	116.299.151	11,27	52,33
Nordeste	96.728.497	9,37	43,52
Norte	17.242.993	1,67	7,75
Brasil	1.032.038.992	100,00	464,41

Para o alojamento total de 1.032.038.992 cabeças, foi estimada uma emissão de 464,41 toneladas de amônia por dia (Tabela 2), considerando a estimativa anual, têm-se cerca de 170 kt de amônia por ano, pela produção de frangos de corte no Brasil. Enquanto nos Estados Unidos, considerando uma média de $0,4 \text{ g.ave}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ foi estimada uma emissão de amônia pela produção de frangos de corte, em cerca de 300 kt por ano (Gates et al., 2008). Pelas estimativas anuais do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), no Brasil, a agricultura e a pecuária são responsáveis por cerca de 37% das emissões nacionais de gases de efeito estufa.

CONCLUSÃO

Pelo zoneamento espacial do alojamento dos frangos de corte no Brasil conclui-se que a produção de frangos de corte está presente ao longo de toda a extensão do país. O rebanho efetivo total é de 1.032.038.992 cabeças de frangos de corte sendo que esse total concentra-se principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país.



A emissão de amônia pela produção de frangos de corte no país foi estimada em 464,41 toneladas de amônia por dia, ou cerca de 170kt por ano, sendo quase 78% desse total somente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual de Atividades 2017**. Associação Brasileira de Proteína Animal, 176p., 2018. Disponível em: <<http://abpa-br.org/>>.

CALVET, S., CAMBRA-LÓPEZ, M., ESTELLÉS, F., TORRES, A. Characterization of gas emissions from a Mediterranean broiler farm. **Poultry Science**, v. 90, n. 3, p. 534-542, 2011.

CIAS - Central de Inteligência de Aves e Suínos. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias>>.

EUGENE, B., MOORE, P.A., LI, H., MILES, D., TRABUE, S., BURNS, R., BUSER, M., 2015. Effect of alum additions to poultry litter on in-house ammonia and greenhouse gas concentrations and emissions. **Journal of Environmental Quality**, v. 44, n. 5, p. 1530-1540, 2015.

FAULKNER, W.B.; SHAW, B.W. Review of ammonia emission factors for United States animal agriculture. **Atmospheric Environment**, v. 42, n. 27, p. 6567-6574, 2008.

FELIX, E.P.; CARDOSO, A.A. Amônia (NH₃) atmosférica: fontes, transformação, sorvedouros e métodos de análise. **Química Nova**, v. 27, n. 1, p. 123-130, 2004.

GATES, R.S., CASEY, K.D., WHEELER, E.F., XIN, H., PESCATORE, A.J. US broiler housing ammonia emissions inventory. **Atmospheric Environment**, v. 42, n. 14, p. 3342-3350, 2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores IBGE: Estatística da Produção Pecuária 2012**. Inst. Bras. Geogr. e Estatística, 47p., 2012.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portal Brasileiro de Dados Abertos**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/aceso-a-informacao/dadosabertos>>.

MARÍN, O. L. Z.; TINÓCO, I. F. F.; OSORIO SARAZ, J. A.; SOUZA, C. F.; ARAUJO VIEIRA, M. F. Evaluation of the fertilizer and contamination potential of different broiler litter types subjected to various use cycles. **Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín**, v. 68, n. 2, p. 7637-7646, 2015.

MARQUES, V.S. O Efeito Estufa e o Aquecimento Global. **Anuario IGEO**, v. 15, p 93-106, 1992.



MENDES, L.B.; TINOCO, I.F.F.; OGINK, N.W.M.; ROCHA, K.S.O.; SARAZ, J.A.O.; SANTOS, M.S. Ammonia emissions from a naturally and a mechanically ventilated broiler house in Brazil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n. 11, p.1179–1185, 2014.

MOSQUERA, J.; MONTENY, G.J; ERISMAN, J.W. Overview and assessment of techniques to measure ammonia emissions from animal houses: the case of the Netherlands. **Environmental Pollution**, v.135, n. 3, p. 381–8, 2005.

OLIVEIRA, P.A.V. DE & MONTEIRO, A.N.T.R. **Emissão de amônia na produção de frangos de corte** (FACTA, Ed.)CONFERÊNCIA FACTA. **Anais...Campinas: CONFERÊNCIA FACTA**, 2013.

OSORIO-SARAZ, J.A.; FERREIRA-TINOCO, I. DE FATIMA; GATES, R.S.; OLIVEIRA-ROCHA, K.S.; COMBATT-CABALLERO, E.M. & CAMPOS-DE-SOUSA, F. Adaptation and validation of a methodology for determining ammonia flux generated by litter in naturally ventilated poultry houses. **Dyna**, v.81, n. 187, p.137–143, 2014.

OWADA, A.N.; NÄÄS, I. A.; MOURA, D.J.; BARACHO, M.D.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**, v. 27, n. 3, p. 611-618, 2007.

SCHOLTENS, R. Measuring ammonia emission rates from livestock buildings and manure stores-part 1: development and validation of external tracer ratio, internal tracer ratio and passive flux sampling methods. **Atmospheric Environment.**, v. 38, n. 19, p. 3003–3015, 2004.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Banco de Tabelas Estatísticas**. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br>>.

UBABEF. União Brasileira de Avicultura. **Relatório Anual UBABEF 2014**, 106p, 2014.

USDA - Departamento de Agricultura dos Estados Unidos. Disponível em: <<https://www.usda.gov/>>.

WHEELER, E.F., CASEY, K.D., GATES, R.S., XIN, H., ZAJACZKOWSKI, J.L., TOPPER, P.A., LIANG, Y., PESCATORE, A.J. Ammonia emissions from twelve U.S. broiler chicken houses. **Transactions of the ASABE**, v. 49, n. 5, p. 1495-1512, 2008.