

MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA CHUVA EM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE SUÍNOS

Palhares, J.C.P.*¹; Coldebella L.²; Curioletti, F.³; Mulinari, M.R.⁴

¹Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Br 153 Km 110, 89700-000, Concórdia-SC Brasil,
palhares@cnpqa.embrapa.br

²Zootecnista

³Bolsista CNPq da Embrapa Suínos e Aves

⁴Assistente da Embrapa Suínos

RESUMO: O trabalho teve como objetivo monitorar variáveis de qualidade da água de chuva em sistema de produção e tratamento de efluentes de suínos. O período de monitoramento foi de agosto de 2008 a dezembro de 2009. As amostras foram coletadas em três diferentes pontos: Sistema de Produção de Suínos, Estação de Tratamento de Dejetos de Suínos e mata nativa. O pH das águas não apresentou variação entre os pontos. Alcalinidade e amônia apresentaram maior variação, sendo os menores valores verificados para área de mata nativa. As médias de alcalinidade nos pontos foram baixas, variando de 3,5 a 6,2 mg CaCO₃/L. A amônia na Estação variou de 0,2 a 8,0 mg/L. A chuva na ETDS contribuiu com 1,7 kg de NH₃/ha, 1,5 kg de NH₃/ha no SPS e 0,6 kg de NH₃/ha na área de mata. As variáveis de qualidade da água mantiveram-se em padrões satisfatórios quanto ao impacto ambiental e a possibilidade de utilização para usos nobres.

Palavras-Chave- alcalinidade, amônia, dejetos, sistema de tratamento

MONITORING RAIN WATER QUALITY IN SWINE PRODUCTION SYSTEM

ABSTRACT: The study monitored rain water in a swine production system and waste treatment unit. The monitoring period was from August 2008 to December 2009. Samples were collected at three different points: Swine Production System, Waste Treatment Unit and forest. The pH did not show variation between points. Alkalinity and ammonia showed variation, with the lowest values observed for forest. Alkalinity means in points were low, ranged from 3.5 to 6.2 mg CaCO₃/L. Ammonia in the Waste Treatment Unit ranged from 0.2 and 8.0 mg/L. Rain in the area of WTU contributed with 1.7 kg NH₃/ha, 1.5 kg NH₃/ha in SPS and 0.6 kg NH₃/ha in the forested. The parameters of water quality have remained satisfactory for environmental impact and uses.

Keywords- alkalinity, ammonium, treatment system, waste

INTRODUÇÃO

A chuva é a responsável pela limpeza da atmosfera, removendo os poluentes e fazendo com que estes cheguem até a superfície terrestre. Sua composição é o resultado do conjunto de diversos fatores, pois os processos atmosféricos são dinâmicos e complexos, envolvendo emissão de poluentes e transformações químicas.

A deposição atmosférica é influenciada por fontes naturais e antrópicas (Lara et al., 2001). A água da chuva incorpora diversas partículas e materiais da atmosfera que são influenciados por alguns fatores como a quantidade e qualidade das cargas poluidoras (Pelicho et al., 2006). A determinação das características da precipitação atmosférica tem priorizado análises químicas de importância ambiental, assim, irá se mensurar a poluição, bem como evitar impactos negativos aos sistemas naturais (Lima et al., 2009).

A suinocultura no Brasil tem grande importância econômica e social. Em 2009, a região Sul abateu 68% dos de suínos no país, sendo o Estado de Santa Catarina responsável por 28% dos abates brasileiros (IBGE, 2009).

A degradação biológica dos resíduos suínolas produz gases tóxicos que podem afetar a saúde do trabalhador; o desempenho dos animais; a qualidade do ar. Os gases que demandam maior preocupação são a amônia, o dióxido de carbono, o metano e o óxido nitroso. Poucos estudos relacionam a emissão destes gases e seus impactos na atmosfera e na qualidade da água das chuvas (Angonese et al., 2007).

A amônia é um poluente atmosférico, mesmo tendo tempo de residência de uma a duas semanas (Felix & Cardoso, 2004). O aumento de emissões antrópicas provenientes da utilização de fertilizantes sintéticos, queima de biomassa e excreta humana e animal fizeram com que sua concentração aumentasse significativamente nos últimos anos (Rodrigues et al., 2007).

O trabalho teve como objetivo monitorar variáveis químicas de qualidade da água de chuva em sistema de produção e tratamento de efluentes de suínos.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de água da chuva foram coletadas na área da Embrapa Suínos e Aves. O período de monitoramento foi de agosto de 2008 a dezembro de 2009.

As amostras foram coletadas no final de cada precipitação, em três diferentes pontos da unidade: área do Sistema de Produção de Suínos (SPS, coletor colocado entre galpões de animais), área da Estação de Tratamento de Dejetos de Suínos (ETDS, coletor ao lado do tanque-aerador) e área de mata nativa (próxima a portaria da unidade, sem influência direta de qualquer fonte de emissão animal).

Na coleta das amostras foram utilizados coletores de lata com área de 95 cm², instalados a 65 cm do chão. Em seu interior havia um frasco de polipropileno de 400 mL no qual a amostra era armazenada. Após o final de cada precipitação ou se atingindo o volume de 300 mL a amostra era encaminhada para análise.

As variáveis químicas analisadas foram: amônia (mg/L), pH e alcalinidade total (mg CaCO₃/L), conforme o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região onde está situada a Embrapa Suínos e Aves tem como perfil econômico as atividades pecuárias (suinocultura, avicultura de corte e bovinocultura de leite) e agrícolas, portanto, apesar de não haver pesquisas sobre esta temática na área de estudo, entende-se que essas atividades são responsáveis por grande parte das emissões atmosféricas.

Dos 139 eventos de chuva que ocorreram durante o período de monitoramento foram coletadas 57 (41%) amostras. Os volumes das precipitações variaram de 2 a 90 mm.

As médias, valores máximos e mínimos de cada variável nos pontos de monitoramento demonstram que o pH das águas não apresentou variação entre os pontos (Tabela 1). Alcalinidade e amônia apresentaram maior variação, sendo os menores valores verificados para área de mata nativa.

O pH da chuva é naturalmente ácido, tendo-se como valor de referência 5,6. As médias do estudo variaram de 6,1 a 6,3. Cunha et al., (2009) regiões de predominância agrícola na região Sul apresentaram chuvas com características não ácidas. Os autores concluíram que essas águas não ofereciam riscos ao ambiente.

O pH é uma das variáveis que irá auxiliar na tomada de decisão quanto aos possíveis impactos e usos da água da chuva. Por ser tratar de uma região de perfil agropecuário e com recorrentes problemas de estiagem hídrica a utilização de cisternas para o armazenamento de água é um tecnologia que pode ser utilizada. Considerando o padrão de pH determinado pela Resolução CONAMA n. 357 (2005) para águas destinadas a dessedentação de animais, os resultados apresentaram-se em acordo com o padrão. Os valores de pH também estiveram em acordo com a ABNT 15.527/2007 (2007), que normatiza o aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis.

A alcalinidade expressa a capacidade das águas neutralizarem compostos ácidos. Águas com baixa alcalinidade apresentam concentrações menores do que 20 mg CaCO₃/L. A máxima concentração de alcalinidade foi de 19,8 mg/L CaCO₃ no SPS. Mas as médias

foram baixas, variando de 3,5 a 6,2 mg CaCO₃/L. Tordo (2004) analisando a qualidade da água da chuva na cidade de Blumenau verificou variações de 10 a 20,7 mg/L. Os resultados demonstram que as águas não apresentaram significativo poder de neutralização de compostos ácidos.

Pelicho et al. (2006), investigando a composição da precipitação no Paraná, observou que as atividades agrícolas e pecuárias foram uma das principais fontes de emissões de amônia. Entre os pontos monitorados, a área de mata nativa apresentou as menores concentrações de amônia. A média de amônia verificada para as áreas do SPS e da ETDS foram duas vezes maiores que a verificada para área de mata. Isso demonstra o potencial impacto que os dejetos de suínos podem proporcionar na qualidade da água das chuvas.

As fontes de emissão que indiretamente influenciaram a área de mata compreendiam o tráfego de automóveis da unidade o qual apresentava picos de fluxo nas primeiras horas da manhã e ao final do dia. Nas outras duas áreas, as potenciais fontes de amônia tinham perfil constante, sendo que no SPS a densidade de animais apresentou variação ao longo do período de monitoramento. Felix & Cardoso (2004) fezes e urina animais são fontes de emissão de amônia. Esse fato pode explicar as menores concentrações verificadas nessa área quando comparadas a área da ETDS na qual o tratamento dos dejetos se deu durante todo o período de estudo.

A Resolução CONAMA n. 357 (2005) estabelece que para águas com pH até 7,5 a concentração máxima de amônia para dessedentação de animais é 13,3 mg/L. Portanto, essas águas apresentaram qualidade para esse tipo de uso.

Deve ser considerada a contribuição de nitrogênio pela água dessas chuvas no manejo de bacias hidrográficas e na utilização dos dejetos como fertilizante. O excesso de nitrogênio irá depreciar a qualidade ambiental como em processos de eutrofização dos corpos de água superficiais.

Considerando os valores médios de amônia nos diferentes pontos de monitoramento, a chuva na área da ETDS contribui com 1,7 kg de NH₃/ha, 1,5 kg de NH₃/ha no SPS e 0,6 kg de NH₃/ha na área de mata. Esse nitrogênio estará disponível para as folhas e raízes das plantas. Portanto, em um programa de gestão dos recursos hídricos e/ou adubação a contribuição atmosférica de nitrogênio deve ser considerada.

Infelizmente, o Brasil não dispõe de muitas pesquisas nessa temática para as áreas rurais, sendo o foco dos estudos as áreas urbanas. Porém, devido às significativas contribuições que as atividades agropecuárias representam, esses estudos devem ser intensificados a fim de identificar os impactos ambientais e propor formas de mitigação. O aprofundamento destes estudos também pode representar menores custos com adubação, pois a contribuição das águas pluviais seria considerada.

CONCLUSÕES

As variáveis de qualidade da água mantiveram-se em padrões satisfatórios quanto ao impacto ambiental e a possibilidade de utilização para usos nobres como a dessedentação de animais. A ponto de monitoramento com o maior potencial de emissão via dejetos suínos apresentou os menores valores de pH e as maiores concentrações de amônia demonstrando a influencia da fonte de emissão na depreciação da qualidade da água. A água pluvial foi uma potencial fonte de nitrogênio para o ambiente. Portanto, em regiões de elevada concentração animal, essa fonte deve ser considerada em ações relacionadas ao manejo de bacias hidrográficas e uso dos resíduos animais como fertilizante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGONESE, A.R.; CAMPOS, A.T.; WELTER, R.A. Potencial de redução de emissão de equivalente de carbono de uma unidade suinícola com biodigestor. Engenharia Agrícola, v.27, p.648-657. 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15257: água da chuva – aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis: requisitos. Rio de Janeiro, 2007 8p.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005.

- Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acesso em: 08 fev. 2010.
- CUNHA, G.R. DA; SANTI, A.; DALMAGO, G.A.; PIRES, J.L.F.; PASINATO, A. Dinâmica do pH da água das chuvas em Passo Fundo, RS. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.44, p.339-346. 2009.
- FELIX, E.P.; CARDOSO, A.A. Amônia (NH₃) atmosférica: fontes, transformação, sorvedouros e métodos de análise. Química Nova, v. 27, p. 123-130. 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisas Trimestrais do Abate de Animais, do Leite, do Couro e da Produção de Ovos de Galinha. Disponível em: http://ibge.gov.br/home/presidencia/noticias_impressao.php?id_noticia=1402. Acesso em: 18 jun. 2010.
- LARA, L.B.L.S.; ARTAXO, P.; MARTINELLI, L.A.; VICTORIA, R.L.; CAMARGO, P.B.; KRUSCHE, A.; AYERS, G.P.; FERRAZ, E.S.B.; BALLESTER M.V. Chemical composition of rainwater and anthropogenic influences in the Piracicaba River Basin, Southeast Brazil. Atmospheric Environment, v. 35, p.4937-4945. 2001.
- LIMA, R.G.; CALVACANTE, P.R.S.; MELO, O.T.; MELLO, W.Z.de. Concentrações de amônio na água da chuva e estimativa de emissão de amônia de rebanhos domésticos de Pinheiro e Viana, Baixada Maranhense. Química Nova, v.32, p. 2273-2276. 2009.
- PELICO, A.F.; MARTINS, L. DE.; NOMI, S.N.; SOLCI, M.C. Integrated and sequential bulk and wet-only samplings of atmospheric precipitation in Londrina, South Brazil (1998–2002). Atmospheric Environment, v. 40, p.6827-6835. 2006.
- RODRIGUES, R.A.R. DE; MELLO, W.Z. DE; SOUZA, P.A. DE. Aporte atmosférico de amônio, nitrato e sulfato em área de floresta ombrófila densa na serra dos órgãos, RJ. Química Nova, v. 30, p. 1842-1848. 2007.
- STANDARD METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTEWATER. Washington: American Public Health Association, 1995, 619p.
- TORDO, O.C. Caracterização e avaliação do uso de águas de chuva para fins potáveis. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade Regional de Blumenau - FURB, Blumenau, 2004.

Tabela 1. Valores de Amônia (mg/L), pH e Alcalinidade (mg CaCO₃/L).

	SPS			ETDS			MATA		
	NH ₃	pH	Alc.	NH ₃	pH	Alc.	NH ₃	pH	Alc.
Média	1,4	6,2	6,2	1,6	6,1	3,9	0,6	6,3	3,5
Máxima	4,5	7,1	19,8	8,0	7,1	10,4	3,1	6,7	10,9
Mínimo	0,4	5,5	1,0	0,2	5,1	1,0	0,1	5,7	0,7

Alc.- Alcalinidade