

ESTIMATIVA DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO EM DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNOS VIA DENSIDADE E MATÉRIA SECA

Vedovato, M.¹; Soares, M.T.S.²; Maeda, S.²

¹Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná

²Engenheiros Agrônomos, Doutores, Pesquisadores da Embrapa Florestas, PR
mariovdias96@gmail.com

RESUMO: O conhecimento da composição química de dejetos tratados é condição fundamental para a definição de doses, formas e épocas de sua aplicação como biofertilizantes, evitando-se desequilíbrios nutricionais no sistema solo-planta e transferências dos nutrientes em excesso para cursos d'água e, ou atmosfera. Este trabalho teve por objetivo caracterizar a variabilidade de dejetos líquidos de suíno tratado (DLS) aplicado a campo em quanto aos teores de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) por meio de métodos de determinação indireta via matéria seca a 60°C ("MS60") e pela densidade obtida pelo densímetro de Bouyoucos ("Dbouyoucos"). Amostras de DLS foram obtidas do sistema de lagoas de estabilização que atende a granjas suinícolas de cria (creche) da Fazenda Piquiri, pertencente à Cooperativa Agroindustrial C.Vale, localizada no município de Assis Chateaubriand (PR). Os teores de N, P e K foram estimados por meio de modelos matemáticos a partir dos valores de MS60 e Dbouyoucos. Embora o DLS tenha apresentado pequenas variações quanto aos teores de MS60, este parâmetro possibilitou uma boa aproximação das concentrações de N e P obtidos por determinação analítica. As estimativas dos nutrientes pelo densímetro "Bouyoucos" foram muito inferiores àquelas obtidas via MS60, indicando que seu uso requer certa cautela para fins de ajustes de adubação a campo.

Palavras-chave: manejo de resíduos, adubação orgânica, suinocultura.

ESTIMATION OF NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN TREATED PIG SLURRY BY DENSITY AND DRY MATTER

ABSTRACT: The knowledge of the chemical composition of treated wastes is a fundamental condition for the definition of doses, forms and times of their application as biofertilizers, avoiding nutritional imbalances in the soil-plant system and transfers of excess nutrients to water courses and, or atmosphere. The objective of this work was to characterize the variability of treated pig slurry (PS) in terms of nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) levels through indirect dry matter determination method ("DM60") and by the Bouyoucos densimeter ("Dbouyoucos"). PS samples were obtained from the stabilization ponds system at Piquiri Farm, belonging to the Cooperativa Agroindustrial C.Vale, located in the municipality of Assis Chateaubriand (PR). The N, P and K contents were estimated using mathematical models from DM60 and Dbouyoucos values. Although the PS showed small variations in the DM60 content, this parameter allowed a good approximation of the concentrations of N and P obtained by analytical determination. The estimates of nutrients by the "Bouyoucos" densimeter were much lower than those obtained via DM60, indicating that their use requires some caution for field fertilization adjustments.

Keywords: waste management, organic fertilization, swine production

INTRODUÇÃO

Os dejetos líquidos de suínos (DLS) brutos e tratados são constituídos basicamente por fezes, urina e restos de ração contido nas esterqueiras (Miyazawa e Barbosa, 2015), podendo apresentar grande heterogeneidade em sua composição por fatores diversos, tais como o tipo de criação (creche, engorda, terminação, etc), o tipo de tratamento adotado (esterqueiras, biodigestores, lagoas de estabilização) e as condições ambientais aos quais foram submetidos. O conhecimento da composição química do dejetos é condição fundamental para a definição de doses, formas e épocas de aplicação de biofertilizantes, evitando-se desequilíbrios nutricionais no sistema solo-planta e transferências dos nutrientes em excesso para cursos d'água e, ou via emissões atmosféricas. A fim de tornar mais prático o monitoramento da qualidade de dejetos líquidos suínos para uso como biofertilizante, são utilizados métodos de determinação simples e rápido para a obtenção da qualidade fertilizante do esterco líquido de suínos (Scherer et al., 1995; Miyazawa; Barbosa, 2015;

Pauletti & Motta, 2017). Este trabalho teve por objetivo caracterizar a variabilidade do DLS aplicado a campo em condições experimentais quanto aos teores de nitrogênio, fósforo e potássio por meio de métodos de determinação indireta via matéria seca a 60°C e pela determinação da densidade pelo densímetro de Bouyoucos.

MATERIAL E MÉTODOS

O dejetto líquido de suíno tratado (DLS) foi obtido do sistema de lagoas de estabilização em série que atende a granjas suinícolas de cria (creche) da Fazenda Piquiri, pertencente à Cooperativa Agroindustrial C.Vale, localizada no município de Assis Chateaubriand (PR), Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri. Entre os dias 14 e 15 de agosto de 2018 foram obtidas, diretamente do tanque de transporte, antes da aplicação no solo, seis amostras de DLS em horários distintos. Uma parte foi reunida em uma amostra composta, que foi encaminhada ao Laboratório AQ3 em Cascavel (PR), para determinação dos teores de sólidos totais conforme APHA (2012) e dos teores de nitrogênio, fósforo e potássio totais conforme APHA (2017). Uma outra parte foi identificada, armazenada em gelo, conduzida e mantida no Núcleo de Solos e Ciclos Biogeoquímicos da Embrapa Florestas até análises. Em laboratório cada uma das amostras, após retornar à temperatura ambiente, foi transferida para provetas de 1000 ml para determinação da densidade utilizando o densímetro de vidro "BOUYOUCOS" ("DBouyoucos"), escala 0 a 60 g/L (BOUYOUCOS, 1962). A leitura da densidade foi realizada após estabilização do líquido, conforme indicado em Miyazawa; Barbosa (2015). Para a determinação da matéria seca a 60°C, cada amostra foi dividida em três sub-amostras de 200 ml em Becker de 500 ml, que foram pesadas em balança de precisão e levadas à estufa a 60°C até peso constante. As estimativas de nitrogênio, fósforo e potássio a partir de "DBouyoucos" foram realizadas conforme Pauletti & Motta (2017). Os mesmos nutrientes foram também estimados a partir de MS60 conforme as equações propostas por Scherer et al. (1995) e Miyazawa; Barbosa (2015), apresentadas na Tabela 1. Os dados obtidos e os parâmetros estimados foram submetidos à análise descritiva; a variação de MS60 nos diferentes horários de amostragem foi verificada pela análise de variância (ANOVA) seguida do teste de médias (Tukey) a 5% de probabilidade. Os parâmetros estimados foram comparados com os resultados analíticos emitidos pelo Laboratório AQ3.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode ser verificado pelo teste de médias pequena variação na composição do DLS amostrado, com teores médios de matéria seca do DLS a 60°C (MS60) entre 39,47 e 54,67 g L⁻¹. A obtenção da maior concentração de MS60 no meio da tarde (Am.4, Tabela 2), pode estar relacionada ao processo de fermentação verificado no interior do tanque de armazenamento, estimulado pelo ambiente anaeróbico dentro do reservatório, bem como em reflexo as elevadas temperaturas entre o final da manhã e meio da tarde. O valor médio de MS60 foi um pouco superior ao teor de sólidos totais (ST), que também corresponde ao material remanescente após a remoção da água do dejetto por evaporação (Tabela 2). A densidade média pelo hidrômetro de Bouyoucos foi de 14,68 g L⁻¹ (entre 11,50 e 21,00 g L⁻¹), que corresponderia a valores médios de N, P₂O₅ e K₂O totais de 1,53, 1,16 e 0,65 g L⁻¹, muito inferiores àqueles determinados por via analítica (Tabela 2). Miyazawa & Barbosa (2015) estimam que o método pode resultar em erros na obtenção da concentração de nutrientes entre 10% e 40% dos valores reais, conforme o tempo de estabilização do DLS e alteração de qualidade devido a entrada de água da chuva.

As estimativas dos teores de N, P₂O₅ e K₂O a partir dos valores de MS60 estão apresentadas na Tabela 2. Os teores médios de N obtidos pelas equações propostas por Scherer et al. (1995) e Miyazawa; Barbosa (2015) estão muito próximos do N total determinado por via analítica (95% e 97%, respectivamente do N obtido via análise química). O teor médio de P₂O₅ obtido conforme a equação proposta por Scherer et al. (1995) esteve mais próximo do obtido pelo resultado analítico, correspondendo a 89% deste último. O teor médio de K₂O estimado, por outro lado, apresentou valores 55% superiores aos obtidos por determinação analítica. Diferentemente do N e P, o K é encontrado quase todo na forma iônica no DLS, oriundo da urina animal e estando pouco relacionado, portanto, à fração particulada do resíduo (Scherer et al., 1995).

CONCLUSÃO

Embora o DLS aplicado a campo tenha apresentado pequenas variações quanto aos teores de matéria seca a 60°C, este parâmetro possibilitou uma boa aproximação das concentrações de nitrogênio e fósforo obtidas por determinação analítica. As estimativas dos nutrientes pelo densímetro "Bouyoucos" foram muito

inferiores àquelas obtidas via MS60, indicando que seu uso requer certa cautela para fins de ajustes de adubação a campo.

AGRADECIMENTOS

Ao Projeto Bioeste Florestas, uma parceria da Embrapa Florestas, Itaipu Binacional, CIBiogas e Funpar. À CVale pela parceria e apoio de campo. Ao CNPq pela concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS

- American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (23 Ed.), APHA, AWWA, WEF, United States, 2017.
- American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF) Method 2540 B. In: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (22 Ed.), APHA, AWWA, WEF, United States, 2012.
- BOUYOUCOS, G.J. Hydrometer Method Improved for Making Particle Size Analysis of Soils. *Agronomy Journal*, 54, 464-465, 1962.
- MIYAZAWA, M.; BARBOSA, G. M. Dejeito líquido de suíno como fertilizante orgânico: método simplificado. Londrina: Iapar, 2015. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/banner%20pequeno/dejeito_suinoa.pdf>. Acesso em: 13.nov.2018.
- SCHERER, E. E., BALDISSERA, I. T., & DIAS, L. X. (1995). Potencial fertilizante do esterco líquido de suínos da região oeste catarinense. *Agronegócio Catarinense*, v.8, p. 35-39.

Tabela 1. Funções utilizadas para estimativa dos teores de nitrogênio, fósforo e potássio a partir dos teores de matéria seca do DLS.

Teores totais (g L ⁻¹)	Fatores				Cálculo (g l ⁻¹)	Autores	Obs.
	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄			
N	MS 60°C	0,668	0,670	-	[(F ₁ /10) x F ₂] + F ₃	Scherer et	Pg 38
P ₂ O ₅	“	0,709	0,220	-	[(F ₁ /10) x F ₂] + F ₃	al. (1995)	Pg 39
N	MS 60°C	0,086	- 0,078	-	(F ₁ x F ₂) + F ₃	Miyazawa;	Pg 17
P ₂ O ₅	“	0,029	- 0,040	2,29136	[(F ₁ x F ₂) + F ₃] x F ₄	Barbosa	Pg 20
K ₂ O	“	0,027	0,043	1,20458	[(F ₁ x F ₂) + F ₃] x F ₄	(2015)	Pg. 21

Tabela 2. Matéria seca a 60°C, densidade e estimativas dos teores totais de nitrogênio, fósforo e potássio (g L⁻¹) nos dejetos líquidos de suínos tratados.

Am.	Data e hora	MS 60 °C ⁽¹⁾	----- N ⁽²⁾ -----		-----P ₂ O ₅ -----		K ₂ O	
----- g L ⁻¹ -----								
			(3)	(4)	(3)	(4)	(4)	
1	14/08, 08:45	46,75	b	3,79	3,94	3,53	3,01	1,57
2	14/08, 09:55	40,65	b	3,38	3,42	3,10	2,61	1,37
3	14/08, 13:20	47,30	ab	3,82	3,99	3,57	3,05	1,59
4	14/08, 15:30	54,65	a	4,31	4,62	4,09	3,54	1,83
5	14/08, 16:10	39,45	b	3,30	3,32	3,02	2,53	1,33
6	15/08, 10-11:00	47,85	ab	3,86	4,04	3,61	3,08	1,61
Média		46,12		3,75	3,89	3,49	2,97	1,55
AQ3		-		4,03		3,90		1,01

(1) Médias seguidas pelas mesmas letras não apresentam diferença segundo teste de Tukey a 5%.

(2) Parâmetros obtidos pela relação entre matéria seca e teores de nutrientes conforme equações propostas por (3) Scherer et al. (1995) e (4) Miyazawa; Barbosa (2015).

REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE ATRAVÉS DA COMPOSTAGEM EM UMA FÁBRICA DE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE HORTALIÇAS

Paiva, V.M.*¹; Inácio, C.T.²

¹Mestrando Universidade Federal do Rio de Janeiro – PEA/UFRJ

²Pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

vinicius_paiva@poli.ufrj.br

RESUMO: Uma preocupação que a agroindústria de processamento mínimo de vegetais enfrenta é a grande quantidade de resíduos orgânicos gerados, uma vez que grandes geradores são responsáveis pela destinação final dos mesmos conforme exigências ambientais e legais. A compostagem é um processo aeróbico para tratamento de resíduos orgânicos com baixa emissão de metano, o que demonstra um alto potencial na mitigação de emissões de gases de efeito estufa (GEE). No Brasil, o método mais utilizado para destinação final de resíduos sólidos é o descarte em aterros sanitários, no qual ocorre alta emissão de metano. O objetivo deste estudo é estimar e comparar emissões de GEE em diferentes cenários de gerenciamento de resíduos de uma fábrica de processamento mínimo de hortaliças. A metodologia aprovada pela UNFCCC AMS-III.F foi usada para calcular emissões das diferentes destinações finais dos resíduos, incluindo as emissões pelo transporte. Três cenários foram comparados: Aterros sanitários sem e com captura e queima de biogás (cenários linha de base 1 e 2, respectivamente) e Compostagem (cenário de projeto). Foram considerados a geração média diária de resíduos da fábrica, período de 10 anos de geração de resíduos e 20 anos de horizonte de emissões. A compostagem reduziu as emissões em mais de sete vezes se comparada ao aterro sem captura de gás e 3,8 vezes considerando um aterro sanitário com sistema de captura e queima de gás. Nos cenários linha de base, as emissões de CO₂ devido ao transporte dos resíduos foram 15,7 vezes maiores em relação ao cenário de projeto.

Palavras-chave: Aterro sanitário, compostagem, emissão, GEE, resíduo sólido orgânico.

GHG EMISSION REDUCTION BY COMPOSTING AT A VEGETABLES MINIMAL PROCESSING FACTORY

ABSTRACT: A concern that vegetable processing industry has been facing is the large amount of organic waste generated, since large quantity generators of solid wastes are responsible to treat and/or dispose their waste in face to environmental and legal requests. Composting is an aerobic process for organic waste treatment with low methane emission, which shows a high potential of this practice for greenhouse gas (GHG) emission mitigation. In Brazil, the most commonly used method for final destination of solid waste is the disposal in landfills, which emits large amounts of methane. The aim of this study is to estimate and compare the emission of GHG from different final destinations of organic solid waste, composting and landfill disposal, from a vegetable processing factory in Teresopolis, RJ, Brazil. The UNFCCC approved methodology AMS-III.F was used to calculate emissions from the different waste final destinations, including fossil fuel combustion emissions. Three scenarios were compared: Landfill without gas capture; landfill with gas capture (baseline scenarios 1 and 2) and Composting (project scenario). The factory average waste generation is 2.5 tonnes per day. It was used a 10 years period of waste generation and 20 years horizon of emissions. Composting reduced emissions up to more than 7 times if compared to disposal in a landfill without gas capturing and 3.8 times considering a landfill site with gas capturing and flaring system. In Baseline Scenarios CO₂ emissions by fossil fuel combustion was 15.7 times higher in relation to Project Scenario due to waste transportation.

Keywords: Composting, GHG Emission, Landfill, Methane, Organic Solid Waste.

INTRODUÇÃO

Um dos segmentos agroindustriais que vem apresentando crescimento significativo nos últimos anos é o de alimentos minimamente processados. Esses podem ser classificados como frutas e hortaliças em estado fresco que foram descascados, cortados, higienizados e embalados para serem comercializados prontos para o consumo (SILVA *et al.*, 2011). Um dos problemas enfrentados pela indústria de processamento mínimo de