

CARACTERIZAÇÃO DO DIGESTATO PROVENIENTE DA BIODIGESTÃO ANAERÓBIA DE DEJETOS SUÍNOS EM PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE ENTRE RIOS DO OESTE-PR

Gabriela Guerrize Conte¹ *, Camila Ferreira Matos¹, Lucas Froes Olivi Dantas, Fernando Yochio Lemes Abe², Thiago José Lippo da França¹, Luiz Antônio Zanão Júnior², Brenda Monteiro Rodrigues¹, Breno Carneiro Pinheiro¹

¹ Centro Internacional de Energias Renováveis – CIBiogás, Foz do Iguaçu, PR. Autor correspondente: gabriela.conte@cibiogas.org

² Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – IAPAR/EMATER, Londrina, PR.

Apresentado no
19º Seminário Técnico Científico de Aves, Suínos e Peixes
5º Congresso de Zootecnia de Precisão
AveSui 2020 - 28 a 30 de julho de 2020 – Lar Centro de Eventos / Medianeira - PR, Brasil

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi caracterizar os digestatos provenientes de biodigestores tratando dejetos de suínos, presentes em propriedades rurais participantes do projeto de P&D ANEEL, executado no município de Entre Rios do Oeste – PR. A partir dos resultados encontrados pode-se observar a variação dos valores para os parâmetros: massa seca (MS), nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), cobre (Cu) e zinco (Zn). A água utilizada no manejo dos animais nas propriedades de maneira distinta pode ser a maior responsável pela variação no conteúdo dos nutrientes analisados. As concentrações de Cu e Zn encontram-se abaixo daquelas estabelecidas pelas normativas SEMA 31/98 e Resolução CONAMA nº 357, demonstrando assim a segurança dos digestatos para aplicação no solo no que tange a acumulação no solo desses metais. As diferenças de manejo tanto do biodigestor quanto das unidades de criação nas diferentes propriedades podem ser um fator preponderante para os distintos resultados encontrados na pesquisa realizada, afetando, conseqüentemente, a qualidade do digestato para aplicação no solo em cada propriedade.

PALAVRAS-CHAVE: digestão anaeróbia, fertilizante orgânico, dejetos suínos.

ABSTRACT: The objective of the present work was to characterize the digestates from biodigesters treating pig slurry, located in rural properties participating in the ANEEL R&D project, carried out in the town of Entre Rios do Oeste – PR. From the results found, it is possible to observe the variation of values for the parameters: dry mass (DM), nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), magnesium (Mg), copper (Cu) and zinc (Zn). The water used to manage the animals in the properties in a different way may be the main responsible for the variation in the content of the analyzed nutrients. The values of Cu and Zn are much lower than those established by the SEMA 31/98 and CONAMA Resolution No. 357, thus demonstrating the safety of the digestates for application to the soil with respect to the accumulation of these metals. The differences in management of both the biodigester and the breeding units in the different properties can be a major factor for the different results found in the research carried out, consequently affecting the quality of the digestate for application to the soil in each property.

KEYWORDS: anaerobic digestion, organic fertilizer, swine manure.

INTRODUÇÃO: A suinocultura é uma atividade caracterizada por ser de alto potencial poluidor, sobretudo devido ao sistema de confinamento adotado para criação de animais e ao manejo dos dejetos, que possuem elevada carga orgânica, baixa concentração de sólidos e metais pesados como cobre e zinco (Sousa, 2014). Esse tipo de biomassa favorece sua destinação a lagoas de estabilização e biodigestores que, embora apresentem custos mais elevados, proporcionam maiores eficiências na remoção de sólidos totais (Kostaneski, 2018). Nesse sentido, os arranjos coletivos como o implantado no projeto de P&D ANEEL executado em Entre Rios do Oeste - PR são estratégias que viabilizam soluções sustentáveis para o tratamento de dejetos, contribuindo para preservar os recursos hídricos e o solo, melhorando o ambiente das propriedades com a redução de vetores e dos maus odores resultantes da utilização de esterqueiras abertas. O modelo comercial elaborado no projeto, em operação desde agosto de 2019, permitiu a construção e ampliação de biodigestores em dezoito propriedades suínícolas do município, cujo biogás produzido é canalizado por uma rede de 20,6 km para uma Mini Central Termelétrica responsável por gerar energia elétrica utilizada para compensar o consumo de energia elétrica dos prédios públicos do poder público municipal. Conforme discutido em Oliveira (2003), as características físico-químicas dos dejetos estão associadas ao manejo dos animais e aos aspectos quantitativos e qualitativos das rações, sendo composto basicamente por fezes e urina. Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi caracterizar os digestatos suínos produzidos nas diferentes propriedades participantes do projeto de P&D ANEEL, demonstrando a variabilidade dos mesmos quanto aos diferentes parâmetros analisados.

MATERIAL E MÉTODOS: O presente estudo foi realizado no município de Entre Rios do Oeste - PR, em 17 propriedades rurais da região onde encontravam-se os biodigestores do projeto de P&D ANEEL. Para obtenção das amostras de digestato, foram coletas quinzenalmente durante 4 meses, amostras de 1 litro do material na saída dos biodigestores e anteriormente à lagoa de estabilização em cada propriedade. As análises foram realizadas no laboratório do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-PR), utilizando a metodologia descrita por Miyazawa e Barbosa (2015) para análise de massa seca, nitrogênio e as descritas por Tedesco et al (1995) para P, K, Ca, Mg, Cu e Zn. Tendo em vista a falta de normativas que estabeleçam limites máximos e mínimos para macro, micronutrientes e metais pesados em digestato proveniente de biodigestores anaeróbios, utilizaram-se para comparação no presente estudo a Resolução SEMA (PR) 031/98 (IAP, 1998), que estabelece a concentração máxima de Zn e Cu admissíveis nos dejetos suínos e no solo, e a Resolução CONAMA 375/2006 (Brasil, 2006) que estabelece requisitos mínimos de qualidade do lodo de esgoto ou produto derivado destinado a agricultura. O programa Microsoft Excel® (versão 2016) foi utilizado para a tabulação e avaliação dos dados, onde foram realizados os cálculos de média e desvio padrão dos resultados obtidos, para análises da variabilidade dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: As análises das concentrações de macronutrientes e metais realizadas nos digestatos produzidos nas diferentes propriedades do projeto estão dispostas na Tabela 1.

Tabela 1. Média das concentrações de macronutrientes e metais nos digestatos oriundos dos digestatos de diferentes propriedades no município de Entre Rios – PR.

Produtor	Massa seca	N	P	K	Ca	Mg	Cu	Zn
	g/L	g/kg			mg/kg			
Produtor 1	41,01	4,14	0,74	0,87	0,65	0,54	4,69	29,15
Produtor 2	15,64	2,36	0,25	0,90	0,28	0,11	1,98	15,38
Produtor 3	20,91	2,74	0,28	0,83	0,31	0,17	1,71	22,55
Produtor 4	6,97	1,22	0,07	0,58	0,09	0,05	0,98	2,77
Produtor 5	23,91	3,09	0,26	0,81	0,29	0,19	3,34	28,41
Produtor 6	20,36	3,02	0,22	0,86	0,21	0,17	3,15	17,08
Produtor 7	10,72	2,08	0,07	0,76	0,10	0,05	2,22	7,59
Produtor 8	6,67	1,27	0,07	0,40	0,13	0,05	0,11	5,02
Produtor 9	5,12	1,02	0,06	0,28	0,08	0,05	0,99	4,54
Produtor 10	9,40	1,82	0,06	0,64	0,11	0,05	0,71	5,36
Produtor 11	7,03	1,08	0,08	0,43	0,08	0,03	1,47	30,6
Produtor 12	7,06	1,11	0,07	0,33	0,09	0,05	1,13	9,37
Produtor 13	3,93	0,72	0,04	0,21	0,06	0,03	1,74	3,97
Produtor 14	8,94	1,38	0,09	0,37	0,13	0,06	0,97	9,68
Produtor 15	10,28	1,24	0,08	0,37	0,18	0,04	1,15	8,33
Produtor 16	8,40	1,52	0,08	0,42	0,12	0,06	1,08	10,10
Produtor 17	7,05	1,23	0,07	0,39	0,11	0,05	0,85	11,37
Desvio Padrão	9,40	0,94	0,17	0,24	0,15	0,12	1,14	9,31
Média	12,55	1,83	0,15	0,56	0,18	0,10	1,66	13,02

A partir da análise dos dados apresentados na Tabela 1, pode-se observar a heterogeneidade dos valores, principalmente no que tange massa seca, que varia de 3,93 a 41,01 g/L. Tal variação também pode ser observada para os demais nutrientes através do desvio padrão, que demonstra o grau de dispersão do conjunto de dados. De acordo com Kunz et al. (2019), fatores como tipo de biodigestor, tecnologia de biodigestão, segregação e perdas de nutrientes nas estruturas de armazenamento dos substratos, diluição dos substratos e digestato com água, dentre outros podem influenciar na caracterização química e física do digestato como demonstrado. A água utilizada no manejo dos animais nas propriedades de maneira distinta pode ser a maior responsável pela variação no conteúdo de massa seca dos digestatos, refletindo, conseqüentemente, no conteúdo de alguns nutrientes. Os maiores teores de N, P e K foram observados naqueles digestatos que possuíam maiores teores de massa seca, como apresentado na Tabela 1. Tal fato também foi observado por Sherer (2012) que, ao analisar o fertilizante produzido a partir de dejetos suínos, observou que grande parte das amostras coletadas apresentou um baixo teor de massa seca e, conseqüentemente, um baixo teor de nutrientes N, P e K. Essa característica afirma que a heterogeneidade no manejo do digestato e das unidades de criação influenciam diretamente na qualidade do digestato. Os valores de Ca e Mg corroboram com alguns trabalhos apresentados na literatura tratando-se de digestato de dejetos suínos (Fongaro et al., 2017; Sediyaama et al., 2012). Entretanto, esses macronutrientes também se apresentam variáveis nas diferentes propriedades, demonstrando que a caracterização química do digestato é dependente do manejo dos dejetos e dos animais na propriedade, assim como N, P e K. Pode-se observar, também na Tabela 1, que os valores de Cu e Zn encontram-se abaixo

daqueles estabelecidos pelas normativas supracitadas (limite máximo de 50 e 150 mg/kg para SEMA 31/98 e 1500 e 2800 mg/kg para Resolução Conama nº 375, para Cu e Zn, respectivamente). Esse fator é positivo em relação à aplicação do digestato no solo, uma vez que, apesar de metais como Cu e Zn serem elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas (Perdoncini, 2008), dependendo de sua concentração, podem apresentar efeitos tóxicos. Sendo assim, para os metais supracitados, o digestato se apresenta seguro quanto à sua aplicação no solo.

CONCLUSÕES: As diferenças de manejo tanto do biodigestor quanto das unidades de criação nas diferentes propriedades podem ser um fator preponderante para os resultados distintos encontrados na pesquisa realizada, afetando, conseqüentemente, a qualidade do digestato para aplicação no solo em cada propriedade. Os digestatos se apresentaram seguros quanto ao conteúdo de Cu e Zn estabelecido pela legislação.

AGRADECIMENTOS: Os autores deste trabalho agradecem o apoio financeiro da Companhia Paranaense de Energia (COPEL) através do projeto de P&D ANEEL PD-06491-0287/2012 denominado “Arranjo Técnico e Comercial de Geração Distribuída de Energia Elétrica a Partir do Biogás de Biomassa Residual da Suinocultura em propriedades Rurais no Município de Entre Rios do Oeste do Paraná”.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 375 de 29 de agosto de 2006. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Ministério do Meio Ambiente, Seção 1, p. 141-146. 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento - MAPA. Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 de julho de 2009. Seção 1, p. 20, 2009.

FONGARO, G.; GARCÍA-GONZÁLEZ, M.C.; HERNÁNDEZ, M.; KUNZ, A.; BARARDI, C.R.M.; RODRÍGUEZ-LÁZARO, D. Different behavior of enteric bacteria and viruses in clay and sandy soils after biofertilization with swine digestate. *Frontiers in microbiology*, v. 8, p. 74, 2017.

IAP. Instituição Ambiental do Paraná. Resolução SEMA nº 031 de 24 de agosto de 1998. Legislação Ambiental. Disponível em: www.pr.gov.br/meioambiente/iap/res031.htm#art96. Acesso em: 29 maio. 2020.

KOSTANESKI, P.C. Comparação da Eficiência de Lagoas de Estabilização e Biodigestores no Manejo e Tratamento de Dejetos em Empreendimentos da Suinocultura no Município de Toledo - PR. 2018. 100 f. Dissertação (Engenharia de Energia na Agricultura) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2018.

KUNZ, A.; STEINMETZ, R.L.R.; DO AMARAL, A.C. Fundamentos da digestão anaeróbia, purificação do biogás, uso e tratamento do digestato. Embrapa Suínos e Aves-Livro científico (ALICE), 2019.

MIYAZAWA, M.; BARBOSA, G.M.C. Dejeito líquido de suíno como fertilizante orgânico. Boletim técnico n.84. Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR, Londrina, 2015. 32p.

OLIVEIRA, P.A.V. Produção e Manejo de Dejetos de Suínos. Concórdia: Embrapa, 2003. 83 p. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/pnma/pdf_doc/8-PauloArmando_Producao.pdf. Acesso em: 17 maio 2020.

PERDONCINI, D.M. Cobre e zinco em dejeito líquido de suíno com adição de pó-de-metabasalto. 2018. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, 2018.

SCHERER, E.E. Aproveitamento do esterco de suínos como fertilizante. CURSO DE CAPACITAÇÃO EM PRÁTICAS AMBIENTAIS SUSTENTÁVEIS: treinamentos. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, p. 91-101, 2002.

SEDIYAMA, M.A.N.; SANTOS, M.R. dos; VIDIGAL, S.M.; PINTO, C.L.O.; JACOB, L.L. Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.18, p. 588-594, 2014.

SOUSA, F.A.; CAMPOS, A.T.; SILVA, E.B.; GANDINI, A.M.M.; CORRÊA, J.M. Redução do potencial poluidor de dejetos de suínos em lagoas de estabilização em série. Bioscience Journal, v. 30, n. 1, p. 65-73, 2014.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2.ed. Porto Alegre, Departamento de Solos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos, 5).