

ESTUDO COMPARATIVO DO POTENCIAL AGRONÔMICO ENTRE O COMPOSTO E MATERIAL RESIDUAL DE BIODIGESTÃO PROVENIENTE DE RESÍDUO ORGÂNICO-BIOLÓGICO RESIDENCIAL

Gabriel Kenji Oshima (PIBIC/UEM), Marcelo Fernandes Viera (Orientador). E-mail: mfvieira2@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia Química, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Fertilizantes, Engenharia Química /Análise de fertilizante orgânico.

Palavras-chave: Composto orgânico, Potencial agronômico, Digestato.

RESUMO

O estudo tem como objetivo comparar o digestato e o composto obtidos a partir de resíduos orgânicos das cidades de Sabáudia e Astorga, no norte do Paraná. A pesquisa surge da necessidade desses municípios modernizarem seus sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos, com ênfase na fração orgânica, buscando alternativas mais sustentáveis que a destinação em aterros controlados.

Para tanto, os dois materiais foram avaliados em relação ao seu potencial agronômico, considerando os teores de macronutrientes essenciais: nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre. As análises foram realizadas mensalmente, em triplicata, seguindo as metodologias estabelecidas no manual de análise de fertilizantes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), assegurando rigor técnico e confiabilidade dos resultados.

Os dados obtidos foram comparados tanto com produtos similares disponíveis no mercado quanto com informações de estudos técnicos e acadêmicos já publicados. Essa abordagem permitiu identificar o potencial de aproveitamento agrícola dos resíduos estudados, destacando-se como uma estratégia promissora para promover o manejo de resíduos orgânicos e contribuir para a economia circular nas cidades analisadas.

INTRODUÇÃO

A compostagem de resíduos orgânicos tem ganhado destaque no Brasil, impulsionada pela crescente demanda por soluções sustentáveis na gestão de resíduos sólidos urbanos. Grande parte desses resíduos é composta por matéria orgânica, e, diante desse cenário, iniciativas municipais, estaduais e comunitárias têm adotado programas de compostagem em diferentes escalas. Essa prática busca reduzir o envio de resíduos para aterros sanitários e promover alternativas ambientalmente responsáveis.

Os benefícios da compostagem são múltiplos: diminui o volume de resíduos destinados a aterros, reduzindo os impactos sobre solo, água e ar; gera um composto rico em nutrientes, útil como fertilizante natural para melhoria da fertilidade do solo.

Este estudo foi desenvolvido em parceria com os municípios de Astorga e Sabáudia, no interior do Paraná, embora a análise tenha se concentrado em amostras de Sabáudia devido às limitações logísticas. Os resíduos orgânicos, coletados seletivamente, foram encaminhados a um centro de triagem e processamento específico. Ressalta-se que, em cidades de pequeno porte, o manejo inadequado de resíduos compromete a saúde pública e o meio ambiente, favorecendo a proliferação de vetores e a contaminação de solo e água.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia deste estudo foi conduzida conforme as orientações do Manual de Métodos Analíticos Oficiais para Fertilizantes e Corretivos do MAPA. A matéria-prima consistiu em resíduos residenciais orgânico-biológicos coletados em Sabáudia, no norte do Paraná. Esses resíduos passaram por um processo controlado de compostagem, realizado em composteiras cobertas e cercadas, localizadas no posto municipal de coleta e triagem, o que assegurou proteção contra animais silvestres e condições adequadas de decomposição.

As análises laboratoriais foram executadas em triplicata, garantindo maior confiabilidade e representatividade dos resultados. No mês de dezembro, três composteiras distintas foram avaliadas, procedimento que se repetiu nos meses seguintes. O monitoramento da temperatura, considerado parâmetro essencial no processo de compostagem, foi realizado com termômetro digital, três vezes por semana, sempre no período da manhã, ao longo de noventa dias.

Durante esse período, o material orgânico foi revolvido periodicamente, seguindo recomendações técnicas. Essa prática teve como objetivos principais evitar elevações excessivas de temperatura e assegurar a homogeneidade da massa em decomposição. Assim, foi possível obter um composto final com qualidade consistente, adequado para fins agrônômicos e compatível com as exigências de análises oficiais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises laboratoriais da matéria produzida, estas foram conduzidas de forma sequencial, acompanhando a ordem de chegada de cada batelada. A execução dos procedimentos esteve condicionada à disponibilidade dos equipamentos e reagentes necessários. Cabe destacar que todas as determinações foram realizadas em triplicata. Na tabela a seguir, apresentam-se os resultados obtidos a partir dos métodos analíticos empregados ao longo dos meses avaliados.

Tabela 1. Resultados experimentais

TIPO DE ANÁLISE (MÉDIA DOS MESES EM TRIPLICA- TA)	MÊS			
	DEZ-FEV	MAR-MAI	JUN-AGO	SET-NOV
COT (%C)	14,3	23,2	24,26	16,35
CTC (mmolc kg⁻¹)	356,53	523,29	488,1	688,1
Enxofre (% S)	0,06	0,13	0,33	0,24
P ácido cítrico (% P₂O₅)	0,22	0,69	0,43	0,39
P total (% P₂O₅)	1,02	1,62	0,93	0,61
Nitrogênio (%N)	1,17	1,41	1,37	1,83
pH	7,78	7,91	8,31	8,38
Potássio (%K₂O)	0,28	0,43	0,97	1,01
Umidade (%)	41,83	11,45	19,51	19,49

Com base nos resultados obtidos experimentalmente e na literatura, utilizou-se a Instrução Normativa nº 61, de 8 de julho de 2020, como referência comparativa, por estabelecer exigências mínimas de nutrientes e especificações para fertilizantes. Para isso, consultou-se a subseção IV, que detalha teores mínimos e características dos nutrientes. A figura a seguir apresenta os dados extraídos da norma, utilizados para validar as propriedades dos fertilizantes analisados.

Garantia	Misto/composto
Umidade (máx.)	50%
N total (mín.)	0,5%
Carbono Orgânico - CO (mín.)	15%
CTC (mín.)	Conforme declarado
pH (mín.)	Conforme declarado
Relação C/N (máx.)	20
Relação CTC/C mínima	Conforme declarado
Outros nutrientes	Conforme declarado

Figura 1 – Especificações os fertilizantes orgânico misto e orgânico compostos sólidos. Fonte: Instrução normativa número 61 - MAPA.

A figura apresentada evidencia as exigências aplicáveis a fertilizantes orgânicos mistos e compostos por sólidos, como os analisados neste estudo. Ao comparar esses parâmetros com os resultados experimentais, observa-se que a maioria das exigências é atendida, exceto no teor de Carbono Orgânico nos meses de dezembro

a fevereiro, que permanece abaixo do valor mínimo estabelecido pela norma, de 15%. Quanto às demais especificações demonstradas na Figura 1, umidade, teor de nitrogênio total, carbono orgânico e relação C/N, todos os resultados laboratoriais estão dentro dos limites exigidos, conforme demonstrado na Tabela 1.

CONCLUSÕES

O fertilizante orgânico desenvolvido neste projeto apresentou desafios desde o armazenamento até as análises laboratoriais. Durante a compostagem, fatores como umidade, temperatura, aeração e homogeneização exigiram constante monitoramento para assegurar a qualidade do produto. No laboratório, cuidados com pesagem, preparo de soluções e prevenção de contaminações foram essenciais para garantir resultados confiáveis e reprodutíveis.

Apesar dessas dificuldades, os dados obtidos atenderam às exigências do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), confirmando a confiabilidade das análises e a viabilidade técnica do fertilizante produzido. A comparação com um fertilizante orgânico comercial, considerando macronutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio), secundários (cálcio, magnésio e enxofre), além de parâmetros físico-químicos como pH, umidade e capacidade de troca catiônica (CTC), demonstrou que os valores obtidos se mantiveram na ordem de grandeza dos produtos disponíveis no mercado.

Destaca-se, contudo, que os fertilizantes orgânicos apresentam grande heterogeneidade de formulações e composições, o que influencia seu desempenho agrônomo. Assim, a interpretação dos resultados deve considerar a disponibilidade de nutrientes, as características físico-químicas do solo e as necessidades específicas de cada cultura.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao PIBIC/Uem, pelo fornecimento da bolsa de iniciação científica, ao meu orientador Marcelo Fernandes Viera, ao doutorando André Razente, por terem auxiliado em todas as etapas da realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Manual de métodos analíticos oficiais para fertilizantes e corretivos***. Brasília: [s.n.], 2017. 240 p.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 61, de 8 de julho de 2020***. Aprova as normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. Brasília: [s.n.], 2020.

34º Encontro Anual de Iniciação Científica
14º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



12 e 13 de novembro de 2025