



## **Avaliação físico-química e microbiológica de adubos orgânicos provenientes de compostagem utilizando diversos resíduos de atividades agropecuárias** *Physicochemical and microbiological evaluation of organic fertilizer produced from different residues of agricultural and livestock activities*

SANTOS, Emelly Beatriz de Souza<sup>1</sup>; OLIVEIRA, Gabriela Cavalcante<sup>1</sup>; LEANDRO, Raimundo Cajueiro<sup>2</sup>; DA COSTA, Luís Gonzaga Barbosa<sup>3</sup>; MACEDO, Jamile Mariano<sup>1</sup>; SILVA, Minelly Azevedo da<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Rondônia Campus Porto Velho *Calama*, emellysantos2403@gmail.com; gcaoliveira40@gmail.com; jamile.macedo@ifro.edu.br; minelly.silva@ifro.edu.br;

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, caju@inpa.gov.br;

<sup>3</sup>EMATER Rondônia, gonzaga\_pvh@outlook.com

### **Eixo temático: Manejo de Agroecossistemas de Base Ecológica**

**Resumo:** Este trabalho apresenta os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas de adubos orgânicos produzidos a partir de resíduos agrícolas e partes de plantas submetidas à compostagem. O objetivo deste trabalho é avaliar se as formulações produzidas possuem características com valores compatíveis com os níveis adequados para o uso no solo, com relação à ausência de bactérias do grupo coliforme. Os materiais foram produzidos por pequenos produtores de assentamentos assistidos por técnicos da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia (Emater-RO) em cooperação com o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), cujo intuito, é a formulação de um adubo orgânico em conformidade com as Instruções Normativas SDA nº 25/2009 e IN nº 07/2016. De cinco amostras analisadas, somente uma apresentou presença para bactérias do grupo coliforme, o que o descarta como adubo orgânico.

**Palavras-chave:** compostagem; Resíduos agrícolas, Solo.

**Keywords:** *composting; Agro-residue, Soil.*

### **Introdução**

A produção de resíduos no meio rural e a disposição final destes se constituem em um dos problemas ambientais atuais. Do ponto de vista ambiental e da sustentabilidade, o ideal para os resíduos orgânicos é a estabilização destes através de processos biológicos controlados (BIDONE, 2001).

A técnica de compostagem que consiste na produção de adubos orgânicos, embora seja uma prática remota, surge atualmente como alternativa eficaz e sustentável, podendo contribuir para minimizar os efeitos causados pela disposição desordenada dos resíduos urbanos e reduzindo a pressão sobre os recursos naturais, pois recicla os materiais orgânicos e minerais contidos nestes resíduos permitindo seu uso em áreas agrícolas, produção de mudas e paisagismo (KIEHL, 1985; KIEHL, 1998; PEIXOTO, 2005; PEREIRA NETO, 1996; PEREIRA NETO E CUNHA, 1995).

O sistema de produção orgânico visa gerar alimentos ecologicamente sustentáveis, economicamente viáveis e socialmente justos, capaz de integrar o ser humano ao



meio ambiente, entretanto, estes precisam ter qualidade microbiológica adequada e devem seguir a legislação vigente.

Desta forma, o presente estudo objetivou investigar adubos orgânicos produzidos a partir de resíduos agrícolas e partes de plantas submetidas à compostagem, através de análises físico-químicas e microbiológicas. Os adubos foram produzidos a partir de compostagem realizada por pequenos produtores de assentamentos assistidos pela Emater-RO em cooperação com o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), cujo intuito, é a formulação de um composto orgânico em conformidade com as Instruções Normativas da Secretaria do Desenvolvimento Agrário (SDA) nº 25, de 23/07/2009, que normatiza, dentre outros parâmetros, as especificações, garantias e tolerâncias dos fertilizantes orgânicos destinados à agricultura e a IN nº 07/2016, que se refere às concentrações máximas admitidas para agentes fitotóxicos, patogênicos ao homem, animais e plantas, metais pesados tóxicos, pragas e ervas daninhas contidas em fertilizantes orgânicos. Foram disponibilizados ao IFRO-Campus Porto Velho Calama cinco formulações, cujo parâmetro microbiológico foi determinação de bactérias do grupo *Shigella* e *Salmonella*. Os parâmetros físico-químicos foram determinados com o kit de Análise de Solo Alfakit®. Não foram discriminadas as quantidades dos materiais utilizados para elaboração da compostagem.

## Metodologia

### Das amostras

Os adubos foram produzidos por meio de compostagem. Segundo o Artigo 2º, inciso I da normativa 25 do SDA, o material produzido se enquadra na Classe “A”: *fertilizante orgânico que, em sua produção, utiliza matéria-prima de origem vegetal, animal ou de processamentos da agroindústria, onde não sejam utilizados no processo, metais pesados tóxicos, elementos ou compostos orgânicos sintéticos potencialmente tóxicos, resultando em produto de utilização segura na agricultura.* Recebemos os produtos da compostagem para análise, que foi realizada entre maio e junho de 2017, as amostras apresentavam a seguinte composição:

- a) **Adubo orgânico 1:** Implantado no dia 21 de maio de 2017. Constituído pela casca, sementes, caules, frutos e raízes dos seguintes materiais orgânicos: pueraria, banana, imbaúba, sementes de feijão de porco, lacre e jurubeba combinados a caldo-de-cana e soro-de-leite.
- b) **Adubo orgânico 2:** Implantado no dia 12 de maio de 2017. Constituído pelas cascas, raízes e folhas dos seguintes materiais orgânicos: limão, boldo e capim santo, combinados a infectrin (sulfametoxazol + trimetoprima), terramicina, caldo-de-cana e soro-de-leite.
- c) **Adubo orgânico 3:** Implantado no dia 13 de maio de 2017. Constituído pelos caules, folhas, sementes e raízes dos seguintes materiais orgânicos: sapé, pó de rocha, braquiária, quicuío, feijão de porco, imbaúba e banana combinados a caldo-de-cana e soro-de-leite.



d) **Adubo orgânico 4:** Implantado no dia 04 de junho de 2017. Constituído pela casca, raízes, frutos e folhas dos seguintes materiais orgânicos: andiroba, castanha-do-brasil, castanha-de-caju, açaí e cupuaçu combinados a caldo-de-cana e soro-de-leite.

e) **Adubo orgânico 5:** Implantado no dia 22 de maio de 2017. Constituído pelas sementes, raízes e folhas dos seguintes materiais orgânicos: pueraria, feijão de porco, sabiá (ou sansão do campo) e mucuna preta, combinados a leucina, caldo-de-cana e soro-de-leite.

#### Determinação de bactérias do grupo *Shigella/ Salmonella*

As amostras foram solubilizadas e extraídas com pipeta sorológica, uma alíquota de 1mL de cada uma. Cada alíquota foi inserida em tubos de ensaio de 50mm contendo tubos de Duran em quintuplicata, contendo 5mL de caldo LB Himedia®, preparado conforme instruções do fabricante. Após um período de incubação de 48 horas, em estufa microbiológica à temperatura constante de 40 °C, as amostras que apresentaram turbidez e/ou formação de bolhas de ar foram rinçadas com alça de níquel-cromo e estriadas em triplicata, em placas de Petri de 9 cm x 1,5 cm, contendo ágar Shigella Salmonella (Himedia®). As placas foram incubadas novamente em estufa bacteriológica, à temperatura de 40 °C, durante 48 horas.

#### Parâmetros físico-químicos analisados com o Alfakit®

Inicialmente as amostras submetidas a um processo de extração, que visava a determinação dos teores de alumínio, cálcio, magnésio e nitrogênio mineral (nitrito, nitrato e amônia) através do Alfakit®. Foram utilizados 5 mL de cada amostra de composto, 35 mL de água destilada e 15 mL de Solução Extratora 2. Os componentes foram colocados em um recipiente, e agitados por 5 minutos, permanecendo, em seguida, em repouso por cerca de 12 horas, para decantação. Sem turvação, o material foi filtrado e reservado para as análises. Foram realizados testes para determinação dos teores de: alumínio, cálcio, magnésio, fosfato e potássio. Os testes foram realizados em conformidade com as instruções do fabricante do Alfakit® de solos.

#### Determinação de temperatura e pH (método do pHmetro)

Com o pHmetro calibrado, foram inseridos os eletrodos do aparelho nas amostras, aguardando-se 30 minutos, para atingir a estabilidade, e então registrar as leituras.

### Resultados e Discussão

#### Determinação de bactérias do grupo *Shigella/ Salmonella*

Dos cinco adubos orgânicos avaliados, somente a amostra nº 4 apresentou presença de colônias do grupo *Salmonella sp*, que segundo a IN SDA nº 7/2016,



para cada dez gramas do produto analisado, este deverá apresentar ausência do grupo coliforme na amostra. As demais amostras não apresentaram colônias durante o período de incubação.

Parâmetros físico-químicos analisados com o Alfakit®

**Tabela 1.** Resultado médio da análise físico-química dos substratos de compostagem.

Substrato	Fosfato (mg Kg <sup>-1</sup> PO <sub>4</sub> )	Potássio (mg Kg <sup>-1</sup> K)	pH	Temperatura (°C)	Alumínio (Cmol Kg <sup>-1</sup> )	Cálcio + Magnésio
1	30,0	25,0	5,0	24,0	3,67	2,0
2	30,0	25,0	5,0	21,5	4,97	1,4
3	30,0	25,0	4,5	21,4	4,23	1,6
4	30,0	50,0	7,0	21,4	1,40	2,6
5	30,0	25,0	5,5	20,7	1,96	1,2

A utilização do fosfato constitui a forma mais satisfatória de suprir a necessidade das plantas, tendo em vista que o fósforo, mineral que o compõe, é um dos três macronutrientes requeridos para um ótimo crescimento das plantas. Os teores aceitáveis de fosfato se encontram na faixa de 26-35 (mg Kg<sup>-1</sup> PO<sub>4</sub>). Os resultados apresentados pelos substratos analisados estão dentro da faixa de normalidade.

Quanto ao potássio, assim como o fósforo, é um macronutriente necessário e fundamental para os processos metabólicos das plantas. De acordo com dados obtidos por Rodriguez (1998), os teores de potássio considerados aceitáveis se encontram na faixa de 30-60 (mg Kg<sup>-1</sup> K). Somente o substrato 4 apresentou valor desejável. Os demais substratos apresentaram valores inferiores, demonstrando baixo teor de potássio em sua composição.

Em relação ao pH, os substratos 1, 2 e 5 apresentaram valores dentro da faixa considerada ideal (5,0-6,5). Os substratos 3 e 4 não apresentaram valores de pH desejáveis.

Com base na literatura, teores de alumínio superiores à 01 Cmol Kg<sup>-1</sup> são considerados altos, podendo interferir na decomposição de matéria orgânica (TOMÉ JR, 1997). Todos os substratos apresentaram resultados que revelam saturação de alumínio.

A maioria dos substratos pobres em magnésio são, frequentemente, ácidos e pobres em cálcio. Se o pH do substrato for mantido na faixa recomendada para o cultivo (5,0-6,5), a deficiência de cálcio é muito improvável. Com base nisso, os substratos que apresentaram valores de pH que fogem desse parâmetro, estão sujeitos à deficiência de cálcio e magnésio.



## Conclusões

A amostra de nº 04 apresentou contaminação por bactérias do grupo *Shigella* e *Salmonella* que não são recomendadas para este tipo de amostra. Sugere-se que maiores cuidados devem ser tomados durante o processo de compostagem. Em relação aos resultados físico-químicos observados, das cinco amostras analisadas, somente as de número 04 apresentou melhor composição nutricional. Quanto às demais amostras se faz necessário reavaliar a composição dos substratos a fim de potencializar o teor adequado de nutrientes.

## Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Rondônia, pelo fomento financeiro através do Edital nº 88/2017/PROPESP/IFRO.

## Referências bibliográficas

BIDONE, F. A. **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização.** 2001. Disponível em: [www.finep.gov.br/prosab/livros/prosabbidonefianal.pdf](http://www.finep.gov.br/prosab/livros/prosabbidonefianal.pdf): Acesso em: 15/09/2006.

BRASIL. **Instrução Normativa SDA nº 25**, de 23/07/2009. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-25-de-23-7-2009-fertilizantes-organicos.pdf/view> Acesso em 12/10/2019.

BRASIL. **Instrução Normativa SDA nº 7**, de 12/04/2016. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumosagropecuarios/insumosagricolas/fertilizantes/legislacao/in-sda-27-de-05-06-2006-alterada-pela-in-sda-07-de-12-4-16-republicada-em-2-5-16.pdf>. Acesso em 15/08/2018.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos.** Piracicaba: Ceres LTDA, p. 492, 1985.

KIEHL, E. J. **Manual de compostagem- maturação e qualidade do composto.** Piracicaba: Editado pelo autor, p. 171, 1998.

PEIXOTO, R. T. G. **Compostagem: Princípios, práticas e perspectivas em sistemas orgânicos de produção** In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de. Agroecologia princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Rio de Janeiro, EMBRAPA, p. 389-422, 2005.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem processos de baixo custo.** Belo Horizonte: UNICEF, p. 56, 1996.



PEREIRA NETO, João Tinoco; CUNHA, W. G. Influência da inoculação de composto orgânico maturado, no período de compostagem de resíduos orgânicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (18.: 1995: Salvador). **Anais...** Rio de Janeiro: ABES. 1995.

RODRIGUEZ, A. N. A. et al. Interpretação de análise de solo e recomendação de adubagem e calagem. **Embrapa Rondônia-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 1998.

TOMÉ JR., J. B. **Manual para interpretação de análise de solo**. Guaíba: Agropecuaria, 1997.