



# Viabilidade de compostagem na propriedade rural

## *Feasibility of Rural Composting*

Marcos Felipe de Souza Lopes\*

Daniela Aparecida Barroso Siste\*

### **Resumo**

A compostagem é um processo de decomposição controlada de um conjunto de resíduos de produção, que acelera a estabilização dos compostos e reduz ou elimina seu potencial poluidor, transformando resíduos em fertilizante orgânico. O presente trabalho teve por objetivo descrever o processo de estabilização de resíduos de produção por meio da compostagem e demonstrar a viabilidade de reciclagem dos nutrientes disponíveis nestes resíduos na recuperação de áreas de produção degradadas. Para isso, realizou-se a análise de um composto orgânico, resultante da compostagem de resíduos comuns às propriedades rurais e verificou-se o impacto econômico da utilização deste, na fertilização de uma área de pastagem.

**Palavras-chave:** compostagem; viabilidade; reciclagem de nutrientes.

### **Abstract**

Composting is a process of controlled decomposition of a set of production residues, that accelerates the stabilization of the compounds and reduces or eliminates their polluting potential by transforming waste into organic fertilizer. The present work aimed to describe the process of stabilization of production residues through composting and to demonstrate the viability of recycling the nutrients available in these residues in the recovery of degraded production areas. For that, the analysis of the organic compost resulting from the composting of residues common to rural properties was carried out, and the economic impact of the use of this one in the fertilization of a pasture area was verified.

**Keywords:** composting; viability; nutrient recycling.

---

\* Graduando em Zootecnia na FEAD-Minas, marcosfelipe.slopes@gmail.com

\* Mestre em Nutrição Animal e Professora titular FEAD-Minas. daniela.siste@fead.br



## Introdução

O Brasil, reconhecidamente uma potência na produção de alimentos e produtos agrícolas, situa-se no segundo lugar no fornecimento mundial, de acordo com o relatório intitulado “Perspectivas Agrícolas 2015-2024”, onde estas instituições reconhecem que o país está preparado para se tornar dentro da próxima década o maior fornecedor, sendo capaz de satisfazer a demanda mundial adicional decorrente do crescimento populacional (OECD/FAO, 2015).

Tal aumento na capacidade de abastecimento esta alicerçado em melhorias contínuas na produtividade, aumentos no rendimento da produção agrícola, conversão de áreas de pastagens em áreas de cultivo e intensificação da produção pecuária, aliviando a pressão sobre as terras agrícolas (ONU, 1987).

Seguindo essa tendência e com foco no suprimento da demanda mundial por proteína animal, além da busca pelo melhor aproveitamento do espaço e maximização da rentabilidade dos sistemas de produção, um caminho natural a ser seguido é a intensificação dos sistemas de produção. Atualmente, o Brasil situa-se entre os maiores exportadores de carnes bovina, suína e de frango, sendo que grande parte destes animais foram criados em sistemas intensificados de produção em algum momento de sua vida (BRASIL, 2015).

Apesar da grande quantidade de sistemas de produção intensivos no Brasil, o país também é conhecido pelas extensas áreas de pastagens. Porém, grande parte dos solos destinados a esta finalidade são de baixa fertilidade recebem poucos tratamentos, manejos e adubações de modo que as entradas de nutrientes são inferiores às saídas (SANTOS, FONSECA, 2016). Dessa forma, estima-se que mais de 70% das pastagens encontram-se com algum grau de degradação resultando em baixa produção de matéria seca e baixa capacidade de suporte (MACEDO *et al.*, 2014).

Geralmente, estas áreas não são manejadas corretamente e sofrem altas taxas de lotação e pressão de pastejo, o que degrada ainda mais o meio ambiente, gera baixa rentabilidade aos sistemas a pasto e reduz a sustentabilidade da produção animal.

Por outro lado, uma maior densidade animal alcançada em sistemas intensificados corresponde a maiores concentrações de dejetos que precisam ser tratados e destinados de maneira ambientalmente correta (OLIVEIRA *et al.*, 1993), podendo constituir matéria prima para produção de adubo orgânico (NUNES, 2009). Entretanto, a eficiência desses resíduos como fonte de nutrientes é baixa em função do manejo inadequado (coleta, armazenagem e formas de aplicação) e da ausência de critérios e acompanhamento técnico no estabelecimento das doses (SILVA *et al.*, 2014).

A deposição inadequada de dejetos de produção pode acarretar inúmeros prejuízos ao homem e ao meio ambiente como, por exemplo, a desestruturação do solo, elevação dos níveis de nutrientes, fosfatos e nitratos em rios e lagos (KUNZ, 2007), além de proliferação de doenças e poluição do ar pela liberação de gases de efeito estufa (VENTURIM, VERDINELLI, 2002).



Dentre as várias formas de tratamento e destinação dos resíduos de produção existentes na propriedade rural, a compostagem apresenta-se como uma técnica simples e de baixo custo que resulta em um produto final estabilizado e pronto para ser aplicado a diversas finalidades representando uma alternativa aos fertilizantes minerais (PAREDES FILHO, 2013), cujas fontes são conhecidamente limitadas e já em processo de exaustão (PROCHNOW, 2001).

Aliado ao grande potencial produtivo do Brasil, que atualmente vem sendo amplamente difundido como o maior fornecedor mundial de alimentos da próxima década, ocorre o acúmulo de resíduos de produção de culturas, beneficiamento de grãos, alimentação animal e dejetos. Por não haver estudos precisos que quantifiquem a enorme quantidade de resíduos dessa natureza no meio rural e indiquem formas de disposição e tratamento que se adequem às diversas realidades dos estabelecimentos de geração, na maioria dos casos não se dá a devida atenção ao potencial de reciclagem destes resíduos. Apesar de ser pouco utilizada, a compostagem é um método de tratamento e reciclagem simples e pouco oneroso, que consiste na mistura dos diversos resíduos da propriedade rural com o intuito de se obter, após a finalização do processo, um material estabilizado e com baixa carga patogênica que poderá ser utilizado na fertilização de culturas resultando em impactos positivos nos âmbitos econômico, financeiro e ambiental da propriedade, tornando assim a atividade mais sustentável por reintroduzir os nutrientes no ciclo de produção.

Com este trabalho propôs-se relatar o processo de compostagem dos resíduos existentes na propriedade rural com vistas na utilização do composto orgânico resultante deste processo, na fertilização das áreas de produção, também comparando o custo da fertilização orgânica, de acordo com a taxa de conversão dos nutrientes, com a fertilização mineral.

### **Desenvolvimento**

A partir da revolução industrial, a população mundial vem crescendo vertiginosamente e gerando grandes incrementos na demanda por alimentos (KONZEN, 2003). Para suprir essa demanda, observa-se em todo setor produtivo a profissionalização das atividades de modo a transformar granjas produtoras de animais em verdadeiras fábricas de proteína animal (KUNZ, 2007). Somente no segundo trimestre de 2016 foram abatidos 7.629.000 cabeças de Bovinos, 10.456.000 cabeças de suínos e 1.494.697.000 cabeças de Frangos de corte (IBGE, 2016). Naturalmente, o mesmo efeito acontece com a produção de grãos que deverá alcançar 65,8 milhões de hectares de área plantada em 2024/2025 (BRASIL, 2015).

Apesar de não existirem estudos precisos que quantifiquem ou indiquem uma destinação adequada para a enorme quantidade de resíduos gerados no meio rural, tal como acontece com os resíduos urbanos, dados relevantes sobre a fitomassa residual de culturas podem ser obtidos indiretamente através do Índice de Colheita (HI- harvest

índice) que é a relação entre o produto destinado ao consumo e a fitomassa da área total (VENTURIM, VERDINELLI, 2002).

Para cereais, provavelmente, o HI máximo esteja entre 0,60 e 0,65, fato que se justifica pela necessidade de manutenção de uma estrutura fotossintética mínima de 35% da fitomassa global (SMIL, 1999). Assim, pode-se dizer que a grande parte do que a agricultura produz é fitomassa não comestível considerada resíduo da agricultura (VENTURIM, VERDINELLI, 2002).

Atualmente, as cadeias produtivas dos vários setores da agropecuária têm sido responsáveis por saldos positivos da Balança Comercial Brasileira gerando altas lucratividades para as agroindústrias e um intenso processo de concentração da produção (PALHARES, 2007). As características desses modernos sistemas produtivos apontam para modelos de confinamento de animais em unidades restritas com aumento de escala, redução de custos na logística e industrialização da produção. Entretanto, em muitos casos as regiões produtoras apresentam grandes problemas ambientais decorrentes da alta geração de resíduos que na maioria das vezes têm como destino a simples disposição no solo. Esse fato acarreta a lixiviação e ou percolação de resíduos para os corpos d'água superficiais ou subterrâneos causando sua poluição (KUNZ, 2007).

Das rações fornecidas aos animais, estima-se que a fração efetivamente convertida em crescimento e aumento de peso e de 40 a 60% sendo o restante eliminado pelas dejeções (KIEHL, 1985), demonstrando que a produção de dejetos é fortemente influenciada pela alimentação animal (NUNES *et al.*, 2003). Esses dejetos devem ser destinados de forma a causar o mínimo impacto ambiental possível (CERETTA, GIROTTO, 2009).

Para cumprir com sua responsabilidade de produção de alimentos, há um consenso na sociedade de que o agronegócio deve adotar uma postura de respeito ao meio ambiente e à vida (KONZEN, 2003). Assim, os resíduos culturais, e de produção, não devem ser vistos como resíduos, mas como provedores de serviços ambientais essenciais para a perpetuação de agroecossistemas produtivos (SMIL, 1999). Para isso, é necessário que se faça a redução de seu potencial poluidor por meio de tratamentos (SEGANFREDO, 2001). Portanto, nota-se que nas propriedades agrícolas existem muitos resíduos de origem vegetal como folhas, galhos, caules, inflorescências, palhas, sabugos e raízes de plantas alimentícias ou não, cascas de árvores, frutas que apresentam algum dano causado por insetos ou doenças, bagaços, restos de capins da alimentação animal, restos vegetais resultantes de capinas, colheitas e podas de plantas, algas, plantas aquáticas, etc., e de origem animal como dejetos, camas, ossos, casca de ovos, penas e vísceras que constituem excelente matéria prima para produção de adubo orgânico (NUNES, 2009).

Considerando-se os preceitos da gestão ambiental, é preciso que os sistemas de produção adotem práticas ambientalmente sustentáveis (CERETTA, GIROTTO, 2009), pois a conservação, preservação e melhoria dos recursos agrícolas são tarefas urgentes (ONU, 1987).



O desenvolvimento sustentável não se refere somente a um problema limitado de adequações ecológicas de um dado processo, mas a uma estratégia ou modelo múltiplo para a sociedade, devendo por tanto levar em conta a viabilidade econômica e ecológica (JACOBI, 1994).

Das alternativas existentes para o manejo dos dejetos, na maioria das vezes o tratamento apresenta-se como a única alternativa para viabilizar ambientalmente a atividade, prática não muito aceita pelos produtores que resistem à sua aplicação pelo fato dos resíduos sempre serem vistos pelo homem como fertilizantes do solo, o que torna seu tratamento desnecessário (CERETTA, GIROTTO, 2009).

A minimização de custos com adubação e redução no uso de insumos químicos pode ser alcançada com a correta utilização dos dejetos, visto que quando transformados em composto orgânico, constituem um excelente fertilizante agrícola na propriedade (KONZEN, 2003). Um dos pontos críticos da utilização de resíduos como fertilizantes orgânicos é a definição das doses a serem aplicadas (SEGANFREDO, 2001), pelo fato destes apresentarem grandes variações na concentração de seus componentes (NUNES *et al.*, 2003). Além disso, o potencial de utilização desses resíduos como fertilizantes depende da sua capacidade em disponibilizar nutrientes no momento adequado (DA SILVA *et al.*, 2014). Ao contrário dos fertilizantes minerais que podem ser formulados para condições específicas, os dejetos apresentam ao mesmo tempo, nutrientes em quantidades desproporcionais considerando a capacidade de extração das plantas (CQFS - RS/SC, 2004).

Adubação orgânica é o nome dado à utilização de resíduos orgânicos de origem animal, vegetal ou agroindustrial, com a finalidade de aumentar a produtividade das culturas, para isso, a fermentação desses resíduos é essencial para que se obtenha um material estabilizado (RIBEIRO *et al.*, 1999).

A compostagem de resíduos orgânicos é, provavelmente, o sistema de tratamento mais antigo, de acordo com Pereira Neto *et al* (1985), sendo este processo utilizado por antigas civilizações como um método natural de reciclagem dos nutrientes presentes nos resíduos de suas atividades diárias, é considerada uma maneira adequada de reciclar os compostos orgânicos de forma compatível com o meio ambiente (BERNAL, 2009). Segundo Kiehl (1998), o processo de compostagem pode ser definido como a decomposição controlada de um conjunto de substratos orgânicos heterogêneos em estado sólido e úmido que se desenvolve pela ação de microrganismos, passando pela fase inicial e rápida de composto cru, seguida da fase de semicura e uma terceira fase de cura, maturação ou a humificação acompanhada da mineralização de determinados componentes da matéria orgânica, quando pode se dar o processo por encerrado.

A manutenção de uma relação C/N de 30:1 é um fator essencial para que a compostagem seja eficiente, se processe em menor tempo e apresente menores perdas de N na forma amoniacal. (KONZEN, 1999; NUNES, 2009; CERRI *et al.*, 2008; COUTO *et al.*, 2008). Para tanto, sugere-se que se misture aproximadamente 30% de



esterco e 70% de resíduos vegetais dispostos em camadas de aproximadamente 15 cm de espessura (KONZEN, 1999).

A adição de água entre as camadas deve ser feita observando se o limite de 60% de umidade, ponto em que ao se apertar uma amostra do substrato umedecido na mão, ocorre liberação de uma pequena quantidade de água sem que a mesma escorra entre os dedos. Esta prática de monitoramento da umidade é conhecida como “teste da mão” (NUNES, 2009). A faixa ótima de umidade que resulta em uma decomposição máxima está entre 40 a 60% (CERRI *et al.*, 2008).

Caso a umidade, aeração e composição da massa de compostagem sejam favoráveis ao desenvolvimento microbiano, a pilha irá registrar temperaturas termofílicas no período de 12 a 24 horas após a montagem, fato que pode ser verificado utilizando-se uma barra de ferro segundo metodologia descrita por Cerri *et al* (2008).

Durante todo o processo ocorre produção de calor e desprendimento de gás carbônico e vapor d’água principalmente.

Sob condições controladas de umidade e aeração, este processo se completa de 60 a 90 dias (RIBEIRO *et al.*, 1999).

### **Material e métodos**

O estudo de caso foi desenvolvido com base nos dados de uma propriedade no município de Baldim, estado de Minas Gerais sob as coordenadas geográficas 19°19'39.57"S, 43°56'27.47"O. A propriedade possui área de 20 hectares com solo predominantemente classificado como cambissolo háplico TB distrófico (UFV, 2010), onde são desenvolvidas atividades de avicultura industrial em modelo de integração, pecuária leiteira, criação artesanal de suínos e galinhas caipira, horticultura, cultivo de cana de açúcar, pastagem e lavoura de milho para produção de silagem.

A avaliação do processo de compostagem se deu através da montagem de uma pilha de aproximadamente 260 Kg composta por resíduos disponíveis na propriedade no período de fevereiro a abril de 2017. Foi utilizada a proporção de 2/3 de sobras de capim elefante picado fornecido às vacas, resíduo rico em carbono e 1/3 de esterco bovino e cama de frango na proporção de 1:1, resíduo rico em nitrogênio. O local escolhido para montagem foi embaixo de uma árvore por ser próximo ao curral e apresentar proteção contra ventos, insolação direta ter boa drenagem e inclinação próxima a 2%.

Após a garantia da quantidade ideal de resíduos e escolha da área adequada, iniciou-se a montagem da pilha intercalando-se uma camada de capim picado (fonte de carbono) com 15 cm de espessura acrescida de 10 litros de água e uma camada de esterco + cama de frango (fonte de nitrogênio) com 5 cm de espessura acrescida de 5 litros de água até que se alcançou uma altura próxima a 80 cm, quando a pilha foi coberta por uma camada de resíduo rico em carbono para manutenção da temperatura e umidade de acordo com metodologia proposta por Cerri *et al* (2008).



A montagem da pilha foi realizada no dia 26/02/2017 e o revolvimento ocorreu nos dias 05/03/2017, 12/03/2017, 23/03/2017, 16/04/2017 e 23/04/2017 totalizando 5 ciclos de revolvimento. A cada revolvimento foram mensurados volume, densidade, umidade e temperatura. O revolvimento da leira foi realizado com garfo, pá e enxada. A manutenção da umidade foi realizada através de irrigação no momento da remontagem da pilha utilizando-se um regador de 10 litros. O volume utilizado na irrigação foi definido de acordo com a avaliação das características visuais e táteis do substrato.

O ciclo de revolvimento, remontagem e umedecimento seguiram a metodologia proposta por Cerri *et al* (2008). Dada a finalização do processo de compostagem, foi coletada uma amostra do composto sendo encaminhada para análise e determinação do pH e dos teores de N, P, K, (Ca e Mg), Carbono Orgânico e umidade. A partir de então, realizou-se o estudo de viabilidade econômica da utilização do composto orgânico obtido em comparação com a adubação mineral.

### Resultados e discussão

Na tabela 1, podem ser vistos os períodos nos quais foram realizados os revolvimentos da massa compostada e as variáveis analisadas na pilha de compostagem.

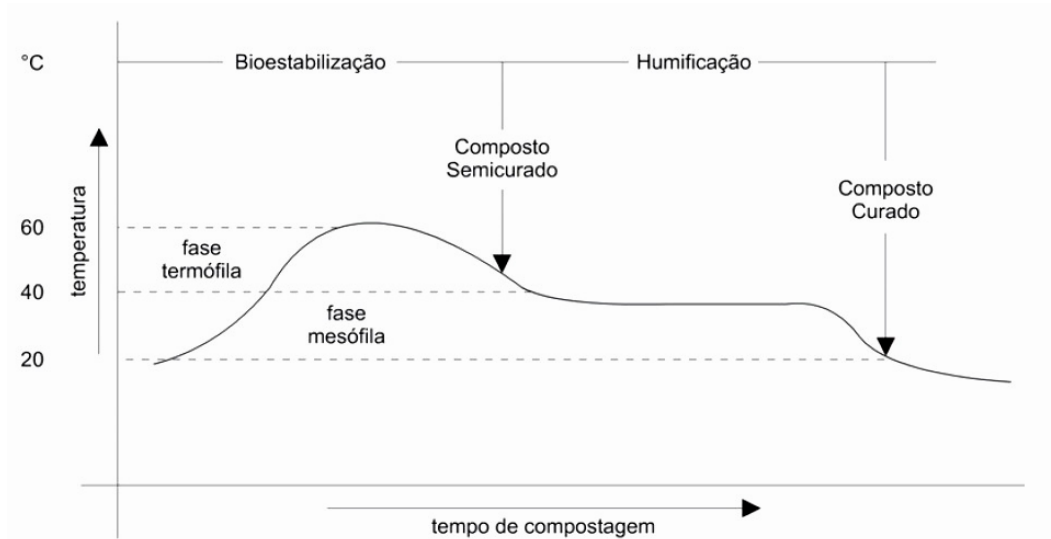
**Tabela 1** - Revolvimentos e variáveis analisadas na pilha de compostagem.

Data	Evento	Dia	Massa (Kg)	Densidade (Kg/m <sup>3</sup> )	Temperatura	Umidade (%)	Liberção de Amônia	Vapor d'agua
26/02/2017	Montagem	0	260	.	Fria	60	N	N
27/02/2017	Dia 01	1	260	.	Quente	60	N	S
05/03/2017	1º Revolvimento	7	208,99	287,87	Quente	40	S	S
12/03/2017	2º Revolvimento	14	186,54	323,38	Morna	50	S	S
23/03/2017	3º Revolvimento	25	151,52	378,79	Morna	40	N	N
16/04/2017	4º Revolvimento	49	127,35	428,79	Fria	40	N	N
23/04/2017	5º Revolvimento	56	112,44	468,48	Fria	40	N	N

Houve incremento da temperatura da pilha no primeiro dia de compostagem; De acordo com Pereira Neto (2007), a temperatura constitui-se um dos fatores mais indicativos da eficiência do processo de compostagem, uma vez que a energia produzida pelos microrganismos promove um incremento na temperatura da pilha (CERRI *et al*, 2008).

Conforme pode ser visto e em acordo com Kiehl (1998) o processo de compostagem apresentou três fases sendo: uma primeira inicial e rápida de fitotoxicidade onde o composto está cru ou imaturo, a segunda fase de semi-cura ou processo de bioestabilização e finalmente a terceira fase onde ocorre a humificação e mineralização de alguns componentes da matéria orgânica. Como pode ser visto no gráfico 1, as fases da compostagem relacionam-se à temperatura do composto ao longo do tempo.

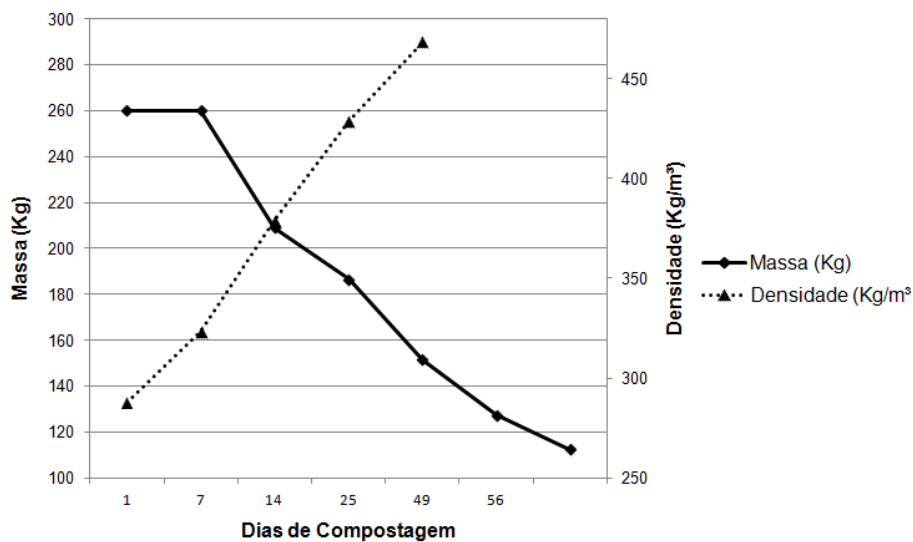
**Gráfico 1 -** Fases da compostagem.



Fonte: (D'ALMEIDA, VILHENA, 2000).

O gráfico 2 demonstra que houve redução da massa e aumento da densidade do composto resultando em um rendimento próximo a 50% da massa inicial estando de acordo com o encontrado por Cerri *et al* (2008).

**Gráfico 2 -** Densidade e massa dos substratos compostados durante o tempo.





Como o processo já estava ocorrendo há mais de sete semanas e apresentou dois revolvimentos com baixa temperatura, depreende-se que o processo de decomposição está estabilizado e o composto está pronto, fato que corrobora com Cerri *et al* (2008).

Os resultados analíticos do composto obtido encontram-se na tabela 2.

**Tabela 2** - Resultados analíticos do composto obtido aos 65 dias de compostagem.

Umidade (%)	C/N	pH	N	P	K	Ca	Mg
% na matéria seca							
39,6	12,9	8,3	2,0	2,6	2,8	2,2	0,6

Fonte: Laboratório do IMA.

A concentração dos nutrientes analisados no composto obtido demonstra que o mesmo se enquadra na especificação de compostos orgânicos “classe A”. De acordo com a legislação brasileira descrita na Instrução Normativa nº 25, de 23 de julho de 2009 do Ministério da Agricultura, para estar apto à comercialização, o fertilizante “composto” pronto deve possuir: mínimo de 0,5 % de nitrogênio total; pH mínimo de 6,0; e relação C/N de no máximo 20/1.

O pH do composto obtido foi menor que o verificado por Sedyama *et al* (2000) e maior que os verificados por Silva *et al* (2011) e Konzen (1999) sendo de 8,7, 7,1 e 7,8 respectivamente. Todos os valores encontrados estão em conformidade com a legislação mostrando-se superiores a 6,0. Segundo Kiehl (1998) citado por Cerri *et al* (2008), valores de pH próximos a 7,0 demonstram que a compostagem se desenvolveu em aerobiose proporcionando alta temperatura ao composto, menor tempo de degradação da matéria orgânica e reações de oxidação e oxigenação que caracterizam um processo bem conduzindo.

A relação C/N foi de 12,9% aos 60 dias de compostagem, valor que só foi observado por Sedyama *et al* (2000) entre 90 e 120 dias após a montagem da pilha de composto. O maior período para obtenção deste valor verificado por Sedyama *et al* (2000) pode estar relacionado ao menor ciclo de revolvimento e umidade abaixo de 60% que segundo Cerri *et al* (2008) resultam em menor tempo para estabilização do processo.

Dentre os nutrientes analisados, o potássio (K) foi o elemento que apresentou maior concentração no composto estabilizado, fato também encontrado por Primo *et al* (2010) que atribuiu a maior concentração deste elemento a utilização de esterco bovino.

A concentração de fósforo (P) no composto final apresenta valor intermediário ao encontrado por Primo *et al* (2010) e Silva *et al* (2011) que obtiveram 0,21% e 3,55% respectivamente. Segundo Konzen (1999), o aumento dos níveis de fósforo no



composto pode ser obtido a partir da correção do mesmo pela adição de 3% de fosfato natural no momento de montagem da compostagem quando se utiliza substratos com menos de 1% de fósforo em sua composição. De acordo com Ribeiro (1999) a adição de uma fonte de fósforo aos substratos também proporcionará redução das perdas de nitrogênio.

O nível de nitrogênio (N) no composto final está acima do mínimo exigido pela legislação específica, porém é inferior aos valores encontrados por Sedyama *et al* (2000) e Silva *et al* (2011), que variaram de 2,2 a 2,9 e 3,05% da matéria seca respectivamente. As maiores concentrações de nitrogênio (N) no composto final obtidas por Silva *et al* (2011) podem ser conseguidas com adequações no manejo dos dejetos pré montagem da leira, utilização de resíduos ricos em carbono (C) e reduções nos ciclos de revolvimento, que por sua vez promoveram menores perdas de nitrogênio via volatilização da amônia.

A concentração de cálcio (Ca) foi superior aos valores encontrados por Sedyama *et al* (2000) 1,7% e Primo *et al* (2010) 0,81%, sendo inferior somente aos 3,56% encontrados por Silva *et al* (2011), situando-se dentro da normalidade.

O valor de magnésio (Mg) foi inferior somente aos 0,75% encontrados por Silva *et al* (2011), situando-se dentro da normalidade.

De posse dos dados da produção do composto em menor escala extrapolou-se os custos para condução do processo de compostagem de 8,9 toneladas de substrato com um único revolvimento aos 45 dias após a montagem. Os valores são descritos na tabela 3.

**Tabela 3** - Custo de produção e descrição geral dos gastos do composto produzido em uma propriedade rural no município de Baldim, Minas Gerais, 2017.

Item	Unidade	Valor (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
Mão de obra				
Montagem da compostagem	Dia/Homem	60,00	2,0	120,00
Revolvimento do composto	Dia/Homem	60,00	0,5	30,00
Distribuição com trator	Hora	80,00	1,0	80,00
Insumos				
Cama de Frango	Kg	0,03	1.890	56,70
Esterco Bovino	Kg	0,03	1.890	56,70
Total				343,40
Volume Produzido	Kg de MS		2.322,92	
Custo por Quilo				0,15

Considerando-se a taxa de conversão dos nutrientes aplicados conforme Ribeiro (1999), no primeiro ano, a aplicação de 2.322,92Kg de matéria seca do composto disponibilizará no solo 23,23 Kg de N, 36,24 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 65,04 Kg de K<sub>2</sub>O, 51,10 Kg de Ca e 13,94 Kg de Mg por hectare, que corresponde a aplicação de 362 Kg do fertilizante químico formulação (10% N, 10% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 10% K<sub>2</sub>O), 70,43 Kg de Cloreto de potássio, 159,6 Kg de Calcário Dolomítico e 26,33 Kg de Sulfato de Magnésio.

De acordo com o custo de R\$343,40 para a produção e distribuição dos 2.322,92 Kg de matéria seca de composto e o custo dos fertilizantes para fornecer os mesmos níveis de nutrientes, R\$571,33, observa-se que a utilização do composto irá proporcionar uma economia de 39,9% sendo portanto, economicamente viável o uso desta prática, tal como descrito por Silva *et al* (2011).

Vale ressaltar que a utilização dos fertilizantes minerais contribui apenas com os macronutrientes enquanto o composto orgânico fornece macro e micro nutrientes, matéria orgânica e contribui para a melhoria das condições químicas, físicas e biológicas do solo além de propiciar o fornecimento dos elementos ao longo dos anos e melhorar a fertilidade do solo no longo prazo.

### **Conclusões**

A técnica de compostagem mostrou-se eficaz na aceleração da decomposição e estabilização de resíduos orgânicos. O maior número de ciclos de revolvimentos adotados promoveu uma redução no tempo de decomposição e estabilização dos resíduos disponíveis, entretanto resultou em maior perda de nitrogênio por volatilização.

O composto obtido poderá ser utilizado na fertilização da propriedade resultando em impactos positivos nos âmbitos econômico, financeiro e ambiental, tornando assim as atividades desenvolvidas mais sustentáveis por reintroduzir os nutrientes não absorvidos pelos animais no ciclo de produção. A compostagem dos resíduos disponíveis mostrou-se viável para a fertilização da propriedade.

### **Referências**

BERNAL, M. P., CEGARRA, J., ROIG, A., SÁNCHEZ-MONEDERO, M. A., PARECES, C. Composting of organic wastes as a strategy for producing high quality organic fertilizers. In: Proceedings of 8th International **Conference on Management Strategies for Organic Waste Use in Agriculture**. Murcia, Espanha, Ramiran. 2009. p. 171-183, 2009.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do agronegócio – Brasil 2014/15 a 2024/25**. Projeções de Longo Prazo. Brasília, 2015.

CERETTA, C. A.; GIROTTO, E. Estratégias para otimização do poder fertilizante dos dejetos e mitigação do impacto ambiental. In: **Simpósio Internacional Sobre**

**Gerenciamento De Resíduos De Animais**, v. 1, 2009, Florianópolis, Santa Catarina. p. 47-57.

CERRI, C. E. P.; OLIVEIRA, E. C. A.; SARTORI, R. H.; GARCEZ, T. B. **Compostagem**. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade De São Paulo - Escola Superior De Agricultura Luiz De Quieroz, Piracicaba, 2008.

COUTO, J. R.; RESENDE, F. V.; SOUZA, R. B.; SAMINEZ, T. D. O. Instruções práticas para produção de composto orgânico em pequenas propriedades. **Embrapa Hortaliças**. Comunicado Técnico, 2008.

CQFS – RS/SC. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. Porto Alegre: SBCS: NRS: UFRGS, 2004.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatística da Produção Pecuária**, setembro de 2016.

JACOBI, P. **Pesquisa sobre problemas ambientais e qualidade de vida na cidade de São Paulo**. São Paulo: Cedec/SEI, 1994.

KIEHL, E. J. Fertilizantes orgânicos. **Agrônômica Ceres**, 1985.

\_\_\_\_\_. Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves. **Embrapa Milho e Sorgo**, 2003.

KONZEN, E. A. Estabilização de resíduos orgânicos em processos de compostagem e vermicompostagem. Brasília: Embrapa Milho e Sorgo - Comunicado técnico, 1999.

\_\_\_\_\_. **Manual de Compostagem: maturação e qualidade do composto**. Piracicaba: E. J. Kiehl, 1998.

KUNZ, A.; ENCARNAÇÃO, R. Tratamento de dejetos de animais. Gestão ambiental na agropecuária. **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 167-191, 2007.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; ARAÚJO, R. A. Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: **Embrapa Gado de Corte - Artigo em anais de congresso (ALICE)**. Brasília, 2014. p. 158-181.

NUNES, M. L. A.; CASTILHOS JÚNIOR, A. B.; DE OLIVEIRA, P. A. V. **Avaliação de procedimentos operacionais na compostagem de dejetos de suínos**. 2003. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

NUNES, M. U. C. Compostagem de resíduos para produção de adubo orgânico na pequena propriedade. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**. Circular Técnica, 2009.

OECD/FAO (2015), OCDE-FAO **Perspectivas Agrícolas 2015**, OECD Publishing, Paris.

OLIVEIRA, P. A. V.; MARTINS, R. R.; PEDROSO, D., LINDNER, E.; BELLI FILHO, P.; DE CASTILHO JUNIOR, A. B., CRISTMANN, A. **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Brasília: Embrapa-CNPISA. Documentos, 1993.

ONU. **Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento "Nosso Futuro Comum"**: Rumo ao Desenvolvimento Sustentável. Nairobi, 1987

PALHARES, J. C. P. Gestão ambiental na agropecuária: Gestão ambiental nas cadeias produtivas animais. **Embrapa Informação Tecnológica**, 2007.

PAREDES FILHO, M. V. **Utilização de microrganismos eficazes (EM) no processo de compostagem**. 2013. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Jose do Rosario Vellano, Alfenas, 2013.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem: processo de baixo custo**. Viçosa: UFV, 2007.

PEREIRA NETO, J. T.; STENTIFORD, E. I.; MARA, D. D. Sistemas de compostagem por pilhas Estáticas aeradas: uma proposição ao tratamento do lixo urbano e lodos de esgotos. **13º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 18 a 23 de agosto de 1985, Rio de Janeiro.

PRIMO, D. C.; FADIGAS, F. S.; CARVALHO, J. C. R.; SCHMIDT, C. D. S.; FILHO, A. C. S. B., Avaliação da qualidade nutricional de composto orgânico produzido com resíduos de fumo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrônômica e Ambiental**, v.14, n.7, p.742-746, 2010.

PROCHNOW, L. I. **Fertilizantes fosfatados: Algumas crenças e alguns fatos científicos**. ESALQ/USP, Piracicaba, 2001.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. **Comissão de fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais**. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação. Viçosa: UFV, 1999. 359p

SANTOS, M. A. R.; FONSECA, D. M. **Adubação de pastagens em sistemas de produção animal**. Viçosa: UFV, 2016. 311p

SEDIYAMA, M. A. N.; GARCIA, N. C. P.; VIDIGAL, S. M.; MATOS, A. T. Nutrientes em compostos orgânicos de resíduos vegetais e dejetos de suínos; **Scientia agrícola**, v.57 n.1, 2000.

SEGANFREDO, M. A. A aplicação do principio do balanço de nutrientes no planejamento do uso de dejetos de animais para adubação orgânica. **Embrapa Suínos e Aves**, Comunicado Técnico, 2001.

SILVA, V. B.; SILVA, A. P.; OLIVEIRA, B.; ARAUJO, J. L., SANTOS, D.; FRANCO, R. P. Decomposição e liberação de N, P e K de esterco bovino e de cama de frango isolados ou misturados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, n. 5, p. 1537-1546, 2014.





SILVA, V. M.; RIBEIRO, P. H.; TEIXEIRA, A. F. R. Caracterização de compostos de resíduos orgânicos em propriedade de base familiar: aspectos qualitativos, quantitativos e econômicos. **Bras. Agrociência**, v.17, n.3-4, p.405-409, 2011.

SMIL, V. C. Residues: Agriculture's Largest Harvest Crop residues incorporate more than half of the world's agricultural phytomass. **Bioscience**, v. 49, n. 4, p. 299-308, 1999.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA; FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS; UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS; FUNCAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Mapa de solos do Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010.

VENTURIM, J. B.; VERDINELLI, M. A. **Gestão de resíduos orgânicos produzidos no meio rural**: o caso do beneficiamento do café. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.