



COLETA E COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS
CNPJ: 24.180.240/0001-83

COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DA EMPRESA OKA BIOEMBALAGENS

RELATÓRIO FINAL: Análise de Compostabilidade

Abril de 2019



1. INTRODUÇÃO

Fundado em 2016, o Ciclo Limpo tem como objetivo dar a destinação correta e sustentável aos resíduos que antes iam parar nos aterros. Fazemos isso por meio da **coleta e compostagem dos resíduos orgânicos** que buscamos periodicamente nos geradores parceiros, e transformamos todo esse material em adubo, um composto rico em nutrientes que pode ser usado em hortas e jardins.

Para o processo de compostagem são utilizadas baias de concreto de 1 m³ (hum metro cúbico) cada, dentro das quais são montadas as pilhas de compostagem, utilizando-se 3 (três) tipos de materiais:

1. Resíduos sólidos orgânicos domiciliares e de restaurantes (fontes de Nitrogênio);
2. Resíduos sólidos orgânicos provenientes da empresa OKA BIOEMBALAGENS (fontes de Nitrogênio);
3. Serragem (fonte de Carbono).

Estas baias são partes integrantes das composteiras que estão localizadas em área pertencente ao RESIDUALL – Laboratório de Resíduos Sólidos e Compósitos da Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, Botucatu/SP.

Os resíduos sólidos orgânicos são provenientes da coleta que atualmente é realizada em 43 (quarenta e três) pontos, entre residências e grandes geradores (restaurantes, lanchonetes, escolas e empresas) do município de Botucatu, que separam estes resíduos na fonte. Aproximadamente 3 (três) toneladas de resíduos orgânicos estão sendo coletadas e compostadas mensalmente pelo Ciclo Limpo.

A serragem é proveniente de uma fábrica de caixa de abelhas e de madeiras localizadas no município de Botucatu. Para a compostagem, a madeira não pode ser tratada para não trazer nenhum malefício ao processo. Dessa forma, a serragem escolhida deve ser proveniente de madeira que não apresente nenhum tipo de aditivo ou resina. Além disso, este material é um resíduo para estas indústrias, ou seja, o Ciclo Limpo transforma aquilo que era resíduo em recurso, colocando novamente no ciclo da natureza.

2. METODOLOGIA

2.1. ETAPA 1. Coleta dos resíduos orgânicos

A coleta dos resíduos orgânicos provenientes do processo de fabricação dos produtos da OKA BIOEMBALAGENS é realizada 1 (uma) vez por semana, preferencialmente às segundas-feiras. A cada coleta são retirados 4 (quatro) sacos de ráfia nos quais ficam acondicionados os resíduos - Foto 1 - (no momento da coleta, 4 sacos vazios são deixados na empresa para acondicionamento ao longo da



semana).



Foto 1. Resíduos orgânicos acondicionados nos sacos de rafia.

Desde o início da parceria com a empresa, o Ciclo Limpo coletou 223,9 kg (duzentos e vinte e três quilos e novecentos gramas) de resíduos orgânicos, referente ao período de 26/09/2018 (primeira coleta) até 25/03/2019. Foram 20 (vinte) coletas realizadas neste período, ou seja, 11,2 kg (onze quilos e duzentos gramas) por dia de coleta, em média.



Fotos 2 e 3. Principais tipos de resíduos coletados.

O transporte dos resíduos é realizado em veículo adequado para tal, com segurança, sem afetar terceiros, o meio ambiente ou o patrimônio público municipal.



2.2. ETAPA 2. Trituração dos resíduos orgânicos

O objetivo de triturar os resíduos orgânicos é diminuir o seu tamanho (diminuição da granulometria do material), fazendo com que o tempo de compostagem seja menor, e também diminuir o volume destes resíduos, para que caibam mais materiais por pilha de compostagem (Foto 6).

Para a trituração, foi utilizado um triturador de resíduos orgânicos modelo Trapp TR 200 monofásico com potência de 1,5 cv (Fotos 4 e 5).



Fotos 4 e 5. Processo de trituração dos resíduos orgânicos.



Foto 6. Resíduos triturados.

2.3. ETAPA 3. Montagem das pilhas de compostagem

Para a montagem da pilha de compostagem, é importante que os materiais a serem compostados sejam colocados numa proporção em que a Relação C/N (Carbono/Nitrogênio) fique entre 25/1 e 35/1, valores considerados ótimos para o processo de compostagem.

Respeitando-se essa proporção, a cada nova composteira (baia) que é iniciada, primeiro é feita uma camada de serragem para que os resíduos orgânicos não sejam colocados em contato direto com o concreto. Na sequência é colocado o resíduo coletado no dia (Fotos 7 e 8), o qual é totalmente coberto com uma camada espessa de serragem. No dia seguinte, é colocada nova camada do resíduo coletado,



COLETA E COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

CNPJ: 24.180.240/0001-83

e mais uma vez este é coberto com serragem. Este processo é repetido até que a baia encha, o que leva, em média, cinco dias. Cada baia cheia então constitui uma pilha de compostagem.

Os resíduos são cuidadosamente arrumados dentro de cada baia com o auxílio de um garfo de jardinagem e pá, assim como a cobertura de serragem.



Foto 7 e 8. Montagem de uma baia (pilha de compostagem), contendo serragem, resíduos orgânicos da OKA BIOEMBALAGENS e resíduos orgânicos domiciliares provenientes de residências e restaurantes.

2.4. ETAPA 4. Manejo das pilhas de compostagem

O manejo é realizado principalmente através dos revolvimentos das pilhas de compostagem (Foto 9), que acontecem quinzenalmente, e através da correção da umidade molhando-se as baias com auxílio de mangueira. Estes dois procedimentos mantêm a aeração e a umidade adequadas ao processo, dois parâmetros fundamentais na compostagem.

Após 45 dias, devido à decomposição, o material dentro da baia reduz pela metade o seu



volume, ponto esse em que duas baias com a mesma “idade” podem ser unidas, a fim de otimizar o espaço.



Foto 9. Pilhas de compostagem reviradas para aeração e correção da umidade.

Após este período a fase ativa (termófila), caracterizada pelas altas temperaturas (até 65°C) e pela atividade intensa dos microrganismos, chega ao seu fim e as temperaturas chegam à faixa mesófila, o que significa diminuir para 30°C, iniciando a fase de maturação. Este método utilizado pelo Ciclo Limpo garante um processo ambientalmente adequado. E o resultado é um composto orgânico estabilizado, de boa qualidade agrônômica e livre de patógenos.

O tempo de compostagem é de 120 (cento e vinte) dias. Após este período, o composto maturado é retirado da baia, e encaminhado para beneficiamento (peneiragem e acondicionamento).

3. RESULTADOS

A primeira pilha de compostagem montada contendo os resíduos orgânicos provenientes da OKA BIOEMBALAGENS foi encerrada em 02/10/2018. Ou seja, levando-se em consideração o tempo médio de compostagem de 120 dias, esta ficou pronta no início de fevereiro de 2019.

Ao longo dos reviramentos quinzenais, foi possível observar que, pelo menos visualmente, não havia mais fragmentos destes resíduos, podendo-se inferir que já tinham sido compostados (Fotos 10 e 11).



COLETA E COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

CNPJ: 24.180.240/0001-83



Fotos 10 e 11. Detalhes da primeira pilha de compostagem feita com os resíduos orgânicos da OKA BIOEMBALAGENS, na qual, após 90 dias de compostagem, não apresenta mais fragmentos de resíduos (visualmente).

Assim, passados os 120 dias de compostagem, foi retirada uma amostra do composto orgânico pronto e enviado para análise no Laboratório de Fertilizantes e Corretivos na Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, Botucatu/SP. Os parâmetros analisados foram: Nitrogênio, Pentóxido de Fósforo, Óxido de Potássio, Cálcio, Magnésio, Enxofre, Ferro, Manganês, Sódio, Cobre, Zinco, pH, Relação C/N, Carbono Total, Umidade, Matéria Orgânica Total.

A análise do composto produzido, a fim de avaliar a sua qualidade agronômica, apresentou os resultados mostrados na Tabela 1.

Tabela 1. Análise da matéria orgânica total do composto produzido a partir da compostagem de resíduos orgânicos domiciliares, resíduos orgânicos da OKA BIOEMBALAGENS e serragem

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Umidade	M.O.	C.O.	Na	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Rel. C/N	pH
* % (ao natural)									seca	* mg/kg (ao natural)						ao natural
1,08	0,48	0,70	0,91	0,12	0,12	29	51	40	3546	---	7	1176	62	31	26/1	7,9

Fonte: Laboratório de Fertilizantes e Corretivos – UNESP – Botucatu/SP

De acordo com a Instrução Normativa nº 25/2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que “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” (BRASIL, 2009), o composto produzido e apresentado neste relatório é um composto orgânico de classe C, aquele produzido utilizando resíduos alimentares como matéria-prima.

Este tipo de composto, conforme a Instrução Normativa citada (2009), deve resultar em produto de utilização segura na agricultura, e deve atender aos parâmetros estabelecidos nesta Instrução, como segue:



COLETA E COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

CNPJ: 24.180.240/0001-83

- Umidade (máxima): 50%;
- N total (mínimo): 0,5%;
- C total (mínimo): 15%;
- pH (mínimo): 6,5;
- Relação C/N (máxima): 20/1;
- Outros nutrientes: conforme declarado.

Assim, todos os parâmetros para os teores de nutrientes demonstraram-se adequados conforme indicados na Tabela 1, com exceção da relação carbono / nitrogênio (Rel C/N), a qual ficou um pouco acima do esperado (26/1 quando o esperado era até 20/1). Este dado demonstra apenas que o composto poderia ter ficado mais alguns dias em processo de maturação, o que significaria o processo demorar pouco mais do que os 120 dias.

4. CONCLUSÃO

Os resultados indicaram que todos os resíduos orgânicos inseridos no processo de compostagem foram compostados, e transformados em um composto orgânico estabilizado e pronto para ser aplicado ao solo, em hortas, jardins e outras aplicações agronômicas.

Botucatu, 08 de abril de 2019.

JULIO RUFFIN PINHEL
Biólogo
Sócio-fundador do Ciclo Limpo
Especialista em Gestão Ambiental
Mestrando em Energia na Agricultura