

III-051 – IMPLANTAÇÃO DO PROCESSO DE COMPOSTAGEM EM UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA

Carolina Quiel dos Santos⁽¹⁾

Engenheira Ambiental pelas Faculdades Santo Agostinho de Montes Claros.

Sheila Cristina Martins Pereira⁽²⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Viçosa em 2004. Mestrado em Engenharia Civil, área de concentração em Saneamento Ambiental pela UFV em 2007. Professora e Coordenadora do curso de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas Santo Agostinho. Consultora Ambiental.

Paulo Emílio Gomes Nobre

Engenheiro Ambiental pela Universidade Federal de Viçosa.

Endereço⁽¹⁾: e-mail: carolinaquiel@hotmail.com

⁽²⁾ Av. Osmane Barbosa, 937, Bairro JK. Montes Claros, CEP: 39404-006. Brasil. Telefone: 55 (38) 3690-3626. E-mail: sheilacivil@yahoo.com.br

RESUMO

Nos últimos anos, com o avanço industrial e demanda pela produção, houve um aumento na geração de resíduos tornando-se um desafio propor meios sustentáveis para destinação final adequada. Nessa situação, os resíduos orgânicos representam uma significativa parcela, que faz necessária uma visão sistêmica na gestão de gerenciamento de resíduos. No presente trabalho foi proposto um estudo da viabilidade da implementação do processo de compostagem em uma indústria farmacêutica, como forma de destinação final dos resíduos orgânicos. Com as legislações ambientais ainda mais rígidas e os prejuízos advindos do não cumprimento levam as empresas a buscarem melhoria contínua no sistema de gestão. Por esta razão, as legislações importantes para implementação desse projeto foram discutidas e levadas em consideração. O diagnóstico dos resíduos, estrutura física do pátio de compostagem e os monitoramentos físicos químicos e biológicos compõem uma estrutura crucial para a qualidade desse trabalho. Normalmente os monitoramentos são realizados através de parâmetros como temperatura, pH e umidade. Tais determinações podem não conduzir resultados satisfatórios para o processo aeróbio. Utilizando o processo *windrow* de compostagem, quatro experimentos, com diferentes resíduos orgânicos e quantidades foram estudados a fim de verificar a sua compostabilidade. Os resultados obtidos permitiram concluir que os quatro experimentos apresentaram resultados satisfatórios para execução do processo e a qualidade do fertilizante. As análises foram realizadas conforme parâmetros e valores máximos permitidos pela Instrução Normativa 27 do Ministério da Agricultura e realizado também, o teste do frasco invertido, o qual o pH indicará se o fertilizante está no ponto de maturação da matéria orgânica. O uso do fertilizante acabado é um admirável tratamento, por se tratar de um material rico em nutrientes e que contribui ao máximo na revitalização de áreas degradadas e manutenção de áreas verdes. A destinação de resíduos orgânicos por meio da compostagem um processo ambientalmente adequado e que estará em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que veta o envio destes para aterros, lixões e outras disposições impróprias. Para o sistema de gestão ambiental no âmbito empresarial, destinar corretamente os resíduos é um marco importante na redução de impactos advindos da sua atividade, garantindo assim, o desenvolvimento sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos, Compostagem, matéria orgânica, Política Nacional de Resíduos Sólidos.

INTRODUÇÃO

A partir da década de 1970, houve no mundo um aumento populacional de 1 bilhão de habitantes a cada 12 anos. Embora que, em muitos países a taxa de natalidade está decrescendo, a população mundial segue crescendo, e segundo estatísticas da *United Nations Population Fund* (UNFPA, 2012) chegará a 10 bilhões em 2050.

Assim, a preocupação ambiental, econômica e social com os resíduos adquire uma dimensão crescente pela busca de soluções que venham definir uma gestão adequada para os restos e descartes orgânicos, resultantes

das necessidades empresariais. As destinações inadequadas dos resíduos orgânicos criam diversos passivos ambientais, colocando em risco recursos naturais e a qualidade de vida das atuais e futuras gerações.

A gestão de resíduos sólidos no país, desde a sua geração, do armazenamento, da coleta até sua disposição final tem sido um enorme desafio para a sociedade, municípios e indústrias. A sustentabilidade ambiental ao longo dos últimos anos tornou-se um marco importante no mundo, porém é um cenário que precisa de planejamentos e estratégias para mudanças nos padrões de consumo.

A gestão de resíduos sólidos orgânico insere-se em um contexto legal, que exige uma nova abordagem a partir da Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Segundo a legislação deve-se reduzir os resíduos passíveis de reciclagem a serem destinados a aterros sanitários e a compostagem apresenta-se como uma alternativa de tratamento para os resíduos orgânicos.

Os resíduos orgânicos possuem uma quantidade representativa e de maior produção nas cidades considerando-se os resíduos sólidos urbanos. De acordo com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil (2012) representa 51,4%. Portanto, a prática da compostagem torna-se uma maneira sustentável de reciclagem dos resíduos orgânicos gerados dentro das empresas, uma vez que, podem ser reutilizados nas áreas verdes de suas dependências.

Nesse contexto, o Gerenciamento de Resíduos Sólidos assume função relevante, em virtude da relação existente entre a disposição de resíduos sólidos industriais com a saúde pública e a degradação ambiental. Dessa relação, surge a necessidade da adoção de um sistema de gerenciamento que possa apresentar procedimentos capazes de minimizar os impactos negativos da geração dos resíduos e possa também fazer desses resíduos uma alternativa econômica na redução de custos.

Buscando-se a sustentabilidade, esse trabalho tem como objetivo apresentar o estudo da viabilidade da implementação do processo de compostagem em uma indústria farmacêutica, atendendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em uma indústria farmacêutica localizada na cidade de Montes Claros-MG, região norte de Minas. A empresa possui uma área total de aproximadamente 83.000 m² e cerca de 53.000 m² de área construída. O pátio de compostagem possui área de 290 m², contando com o pátio de maturação. A empresa tem como foco a produção de insulina e possui cerca de 830 funcionários diretos e 500 funcionários terceirizados. Sua localização encontra-se no Distrito Industrial da cidade de Montes Claros-MG, região norte de Minas Gerais.

Os experimentos aconteceram em duas etapas no pátio de compostagem da indústria, sendo que o processo de compostagem utilizado foi de leiras revolvidas (*Windrow*) que teve como alternativa a reciclagem dos resíduos orgânicos gerados na empresa.

Inicialmente, fez-se um diagnóstico dos resíduos orgânicos gerados no empreendimento e um levantamento, no qual identificou-se a quantidade gerada dos resíduos orgânicos proposto para esse projeto. Os materiais utilizados para a pesquisa foram cedidos pela empresa geradora dos resíduos orgânicos, a qual tem interesse em atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos e reduzir significativamente os resíduos destinados ao aterro municipal do município e excluir do escopo da empresa o aterro industrial.

Os resíduos orgânicos estudados são: poda da jardinagem, lodo da ETE, cinzas da caldeira a lenha, cavacos de madeira e restos orgânicos que são gerados nos dois restaurantes da empresa. Posteriormente, as leiras foram montadas com os experimentos seguindo a dosagem em (peso) de cada material conforme consta na Tabela 1.

Tabela 1: Composição de resíduos orgânicos para experimentos

EXPERIMENTO	Resíduos Utilizados
1°	50 de resíduos vegetais provenientes de poda e capina 25 kg do lodo da ETE e 25 kg dos restos orgânicos do restaurante
2°	50 kg de resíduos orgânicos gerados nos restaurantes, 10 kg da cinza da caldeira e 20 kg de resíduos vegetais provenientes de poda e capina.
3°	50% de resíduos vegetais provenientes de poda e capina 5 kg dos cavacos da caldeira a lenha e 30 kg de resíduos orgânicos gerados nos restaurantes.
4°	15 kg de lodo da ETE, 100 kg de resíduos orgânicos gerados nos restaurantes, 15 kg dos cavacos da caldeira a lenha, 5 kg da cinza da caldeira a lenha e 40 kg de resíduos vegetais provenientes de poda e capina.

A primeira etapa do trabalho realizou-se o monitoramento do processo por meio das análises:

- **Temperatura:** Analisou-se a temperatura diariamente e utilizou-se termômetro digital, sensor tipo K, aste de 80 e 50 cm e registrado em uma ficha de controle.

De acordo com as metodologias estudadas a temperatura é um fator importante para o processo de degradação da matéria orgânica, além disso, influência nos demais fatores do processo da compostagem como: umidade, aeração e a eliminação de microrganismos patógenos.

- **Umidade:** Para o teste de umidade realizou-se o teste visual tátil para que fosse possível analisar a necessidade de água no processo. Os testes foram realizados utilizando-se luvas com uma amostra do material que foi retirada da leira, apertado nas mãos até formar uma massa compacta e define-se uma umidade ideal para o processo. Quando a água escoar entre os dedos, apresenta excesso de água, significa excesso de umidade e quando esfarelados entre as mãos, significa necessidade de umedecer o material. A umidade das pilhas foi realizada usando mangueira e através de controle visual.
- **pH:** Para determinação do pH fez-se eletronicamente com a utilização de um potenciômetro e eletrodo no qual foi analisado o pH semanalmente. O método utilizado foi o eletrométrico.

Através do pH foi também avaliado o método de verificação da maturação do fertilizante orgânico. De acordo com Kiehl (2004), o teste do frasco invertido nome dado ao método, torna-se uma forma viável e eficaz para analisar se o composto foi totalmente degradado.

- **Aeração:** Realizou-se o revolvimento manual, utilizando garfos, enxadadas e pás, durante três vezes por semana.

A segunda etapa se referiu ao teste de germinação e maturação. De acordo com o teste realizado por Kiehl (2004), o qual propõe o método de verificação da maturação do fertilizante, esse torna-se uma forma viável e eficaz para analisar se o composto foi totalmente degradado. O mesmo autor Kiehl (2004), indica como método o teste do frasco invertido cuja amostra do fertilizante é colocada em um frasco com água, em uma proporção de 1/10, ou seja, uma parte de fertilizante para 10 de água deve-se garantir que o frasco não tenha vazamento.

Depois de três horas do início do teste, o pH do líquido deve ser determinado e se este manter por vários dias o valor da reação inicial, indicará que o composto está estabilizado. Conforme indicado pelo autor Kiehl (2004), realizou-se o teste do frasco invertido com o fertilizante dos experimentos dos estudos realizados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A indústria possui dois restaurantes e com funcionamento 24 horas, fornece alimentação para aproximadamente 830 funcionários diretos e 500 funcionários terceirizados. Serve-se diariamente o café da manhã, almoço, jantar e ceia.

Os resíduos gerados podem ser de pré-preparo, desperdício de super produção, produtos não utilizados e sobras deixadas pelos empregados. Foram disponibilizadas bombonas de 30 e 50 litros para que os resíduos orgânicos fossem acondicionados.

Na Figura 1 está apresentado o pátio de compostagem como tratamento para reciclagem orgânico.



Figura 1: Pátio de compostagem da indústria farmacêutica localizada em Montes Claros-MG.

Durante a pesquisa, os dados foram coletados sendo possível determinar a quantidade mensal e anual dos resíduos orgânicos gerada na indústria. Na Figura 2 apresenta-se a quantidade de resíduos.

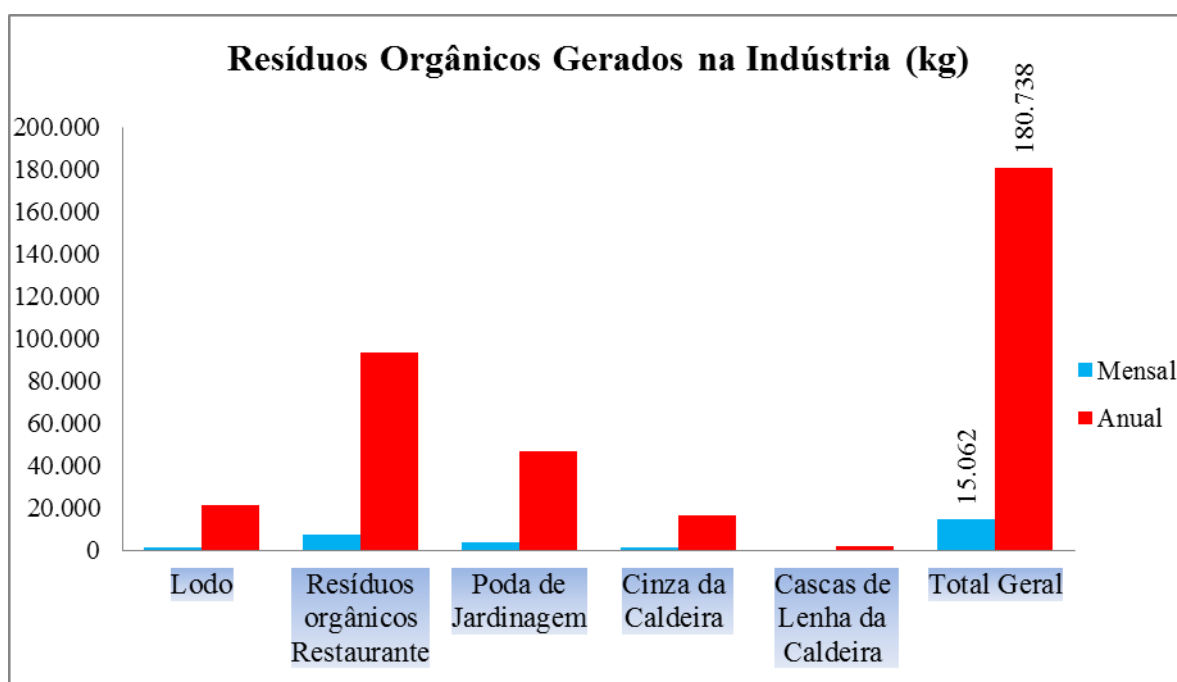


Figura 2: Quantidade de resíduos orgânicos gerados mensalmente e anualmente

PRIMEIRA ETAPA: MONITORAMENTO DO PROCESSO

A temperatura consiste em 3 fases: mesófila (início do aquecimento), termófila (fase de degradação ativa da matéria orgânica) e mesófila final. No monitoramento, foram verificados a temperatura de 4 (quatro) experimentos. No primeiro dia da montagem das pilhas constatou-se temperatura ambiente. Após 24 horas, a temperatura foi verificada novamente, no qual as pilhas 1, 2 e 3 já havia atingido a fase termófila com temperaturas superiores a 40° C. Já a pilha 4 só atingiu a temperatura termófila após 72 horas da sua montagem.

A Figura 3 apresenta o gráfico da evolução da temperatura nos 4 experimentos.

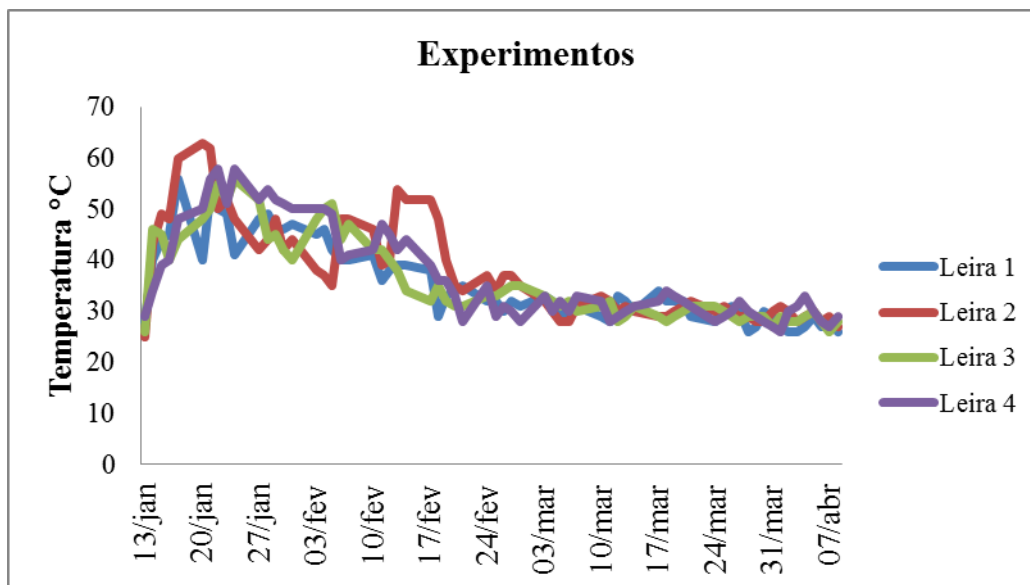


Figura 3: Temperaturas analisadas durante o processo de compostagem

Na Figura 4 está apresentada a variação do pH durante 13 semanas do processo de compostagem de cada leira.

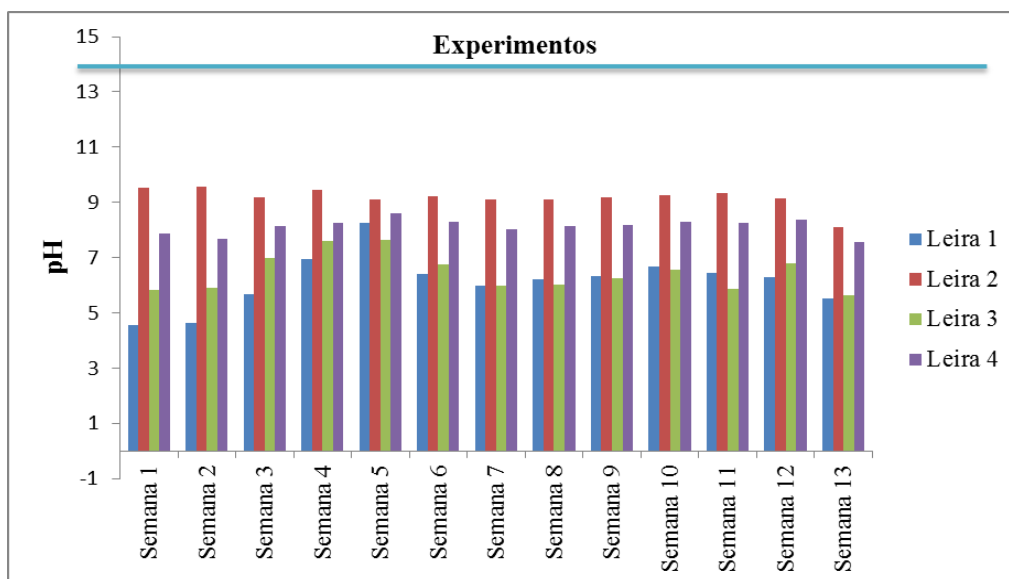


Figura 4: pH analisados durante o processo de compostagem

O pH das leiras de compostagem foram analisados semanalmente no laboratório da indústria. Inicialmente, no 1º experimento nas 4 primeiras semanas o pH ficou entre 4 e 6 com reações ácidas, na 5ª semana elevou-se para 8 e posteriormente, manteve na faixa de 6 e 8 até o processo final. O 2º experimento manteve na faixa

de pH 9, sendo que entre a 1^o e 12^o semanas somente na última semana houve uma pequena variação para o pH 8,10. O pH deste experimento manteve-se alcalino devido ao uso da cinza no processo. Já no 3^o experimento houve uma variação entre 5 e 7 do pH. No 4^o experimento manteve-se o pH entre 7 e 8 embora, tenha cinza nesse experimento a quantidade utilizada é a metade da quantidade usada na pilha do 2^o experimento.

Realizaram-se análises químicas e bacteriológicas do fertilizante orgânico final a fim de verificar os parâmetros conforme IN SDA N^o 27, de 2006 e analisar sua eficácia para adubação do solo conforme apresentam-se as Tabelas 2, 3, 4 e 5.

Tabela 2: Resultado das análises do fertilizante orgânico da leira de compostagem 1.

Ensaio	Resultado	Unidade de medida	Incerteza	LQ	VMP	Método	Data do ensaio
<i>Salmonella sp</i> *	Ausente	N ^o 4g ST	-	-	Ausência/ 10g de matéria seca	AOAC 989.13	30/04/2014
Ovos Viáveis de Helmintos *	Ausente	N ^o 4g ST	-	-	1,00	HPJ	30/04/2014
Coliformes Termotolerantes *	Ausente	NMP/ g	-	-	1,000,00	SMWW 9222 B e D	30/04/2014
Arsênio *	1,38	mg/Kg	-	-	20,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Cádmio *	0,79	mg/Kg	-	-	3,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Chumbo *	50,88	mg/Kg	-	-	150,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Cromo *	47,20	mg/Kg	-	-	200,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Mercurio *	0,31	mg/Kg	-	-	1,00	SMEWW 3112/ USEPA 245.7	30/04/2014
Níquel *	13,00	mg/Kg	-	-	70,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Selênio *	1,00	mg/Kg	-	-	80,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Relação Carbono/ Nitrogênio *	18/01	-	-	-	30/01	CETESB 1999	30/04/2014
Matéria Orgânica *	712,10	dag/Kg	-	-	-	CETESB 1999	30/04/2014
Umidade *	30,00	%	-	-	-	CETESB 1999	30/04/2014

Tabela 3: Resultado das análises do fertilizante orgânico da leira de compostagem 2

Ensaio	Resultado	Unidade de medida	Incerteza	LQ	VMP	Método	Data do ensaio
<i>Salmonella sp</i> *	Ausente	N ^o 4g ST	-	-	Ausência/ 10g de matéria seca	AOAC 989.13	30/04/2014
Ovos Viáveis de Helmintos *	Ausente	N ^o 4g ST	-	-	1,00	HPJ	30/04/2014
Coliformes Termotolerantes *	Ausente	NMP/ g	-	-	1,000,00	SMWW 9222 B e D	30/04/2014
Arsênio *	1,54	mg/Kg	-	-	20,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Cádmio *	0,60	mg/Kg	-	-	3,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Chumbo *	33,42	mg/Kg	-	-	150,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Cromo *	42,90	mg/Kg	-	-	200,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Mercurio *	0,23	mg/Kg	-	-	1,00	SMEWW 3112/ USEPA 245.7	30/04/2014
Níquel *	11,00	mg/Kg	-	-	70,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Selênio *	1,00	mg/Kg	-	-	80,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Relação Carbono/ Nitrogênio *	21/01	-	-	-	30/01	CETESB 1999	30/04/2014
Matéria Orgânica *	799,50	dag/Kg	-	-	-	CETESB 1999	30/04/2014
Umidade *	30,00	%	-	-	-	CETESB 1999	30/04/2014

Tabela 4: Resultado das análises do fertilizante orgânico da leira de compostagem 3

Ensaio	Resultado	Unidade de medida	Incerteza	LQ	VMP	Método	Data do ensaio
<i>Salmonella sp</i> *	Ausente	N° 4g ST	-	-	Ausência/ 10g de matéria seca	AOAC 989.13	30/04/2014
Ovos Viáveis de Helmintos *	Ausente	N° 4g ST	-	-	1,00	HPJ	30/04/2014
Coliformes Termotolerantes *	Ausente	NMP/ g	-	-	1,000,00	SMWW 9222 B e D	30/04/2014
Arsênio *	2,74	mg/Kg	-	-	20,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Cádmio *	1,44	mg/Kg	-	-	3,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Chumbo *	51,30	mg/Kg	-	-	150,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Cromo *	61,78	mg/Kg	-	-	200,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Mercúrio *	0,47	mg/Kg	-	-	1,00	SMEWW 3112/ USEPA 245.7	30/04/2014
Níquel *	39,00	mg/Kg	-	-	70,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Selênio *	9,00	mg/Kg	-	-	80,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Relação Carbono/ Nitrogênio *	26/01	-	-	-	30/01	CETESB 2009	30/04/2014
Matéria Orgânica *	845,80	dag/Kg	-	-	-	CETESB 2009	30/04/2014
Umidade *	40,00	%	-	-	-	CETESB 2009	30/04/2014

Tabela 5: Resultado das análises do fertilizante orgânico da leira de compostagem 4.

Ensaio	Resultado	Unidade de medida	Incerteza	LQ	VMP	Método	Data do ensaio
<i>Salmonella sp</i> *	Ausente	N° 4g ST	-	-	Ausência/ 10g de matéria seca	AOAC 989.13	30/04/2014
Ovos Viáveis de Helmintos *	Ausente	N° 4g ST	-	-	1,00	HPJ	30/04/2014
Coliformes Termotolerantes *	Ausente	NMP/ g	-	-	1,000,00	SMWW 9222 B e D	30/04/2014
Arsênio *	3,18	mg/Kg	-	-	20,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Cádmio *	2,52	mg/Kg	-	-	3,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Chumbo *	50,90	mg/Kg	-	-	150,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Cromo *	70,12	mg/Kg	-	-	200,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Mercúrio *	0,36	mg/Kg	-	-	1,00	SMEWW 3112/ USEPA 245.7	30/04/2014
Níquel *	31,00	mg/Kg	-	-	70,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Selênio *	7,00	mg/Kg	-	-	80,00	SMEWW 3030 D e E ; 3120 B	30/04/2014
Relação Carbono/ Nitrogênio *	28/01	-	-	-	30/01	CETESB 1999	30/04/2014
Matéria Orgânica *	889,60	dag/Kg	-	-	-	CETESB 1999	30/04/2014
Umidade *	40,00	%	-	-	-	CETESB 1999	30/04/2014

O experimento 1 apresenta uma camada de resíduos vegetais provenientes da poda e capina, lodo da ETE e resíduos orgânicos do restaurante. No experimento 2 composto por resíduos orgânicos dos restaurantes, cinza da caldeira e resíduos vegetais da poda e capina.

O terceiro experimento apresenta resíduos vegetais provenientes de poda e capina, cavacos de lenha e resíduos orgânicos gerado nos restaurantes. Já o quarto experimento foi composto de lodo da ETE, resíduos orgânicos dos restaurantes, cavacos de lenha da caldeira, cinza e vegetais provenientes da poda e capina.

O uso do lodo no processo de compostagem é altamente recomendável, uma vez que em todos os experimentos os valores analisados estiveram abaixo do valor máximo permitido pela Instrução Normativa 27 (TABELAS 2, 3, 4 e 05).

A partir das análises realizadas de todos os experimentos foi possível determinar as condições dos contaminantes presentes no fertilizante orgânico. Como podem ser observados, os patógenos encontram-se ausentes em todas as amostras, o que demonstra confiabilidade para aplicação deste no solo.

É importante verificar que, a relação C/N do fertilizante orgânico é de grande importância para a bioestabilização ou semicura da matéria orgânica, quanto à relação C/N verificados nos estudos realizados estes, apresentaram parâmetros confiáveis.

De acordo com Kiehl (2004) para o produto acabado do fertilizante orgânico a relação deve estar entre 8/1 e 12/1, média 10/01. Indicando ainda que, a relação 18/1 ou abaixo está semicurado ou estabilizado, já podendo ser utilizado para adubação do solo. Considerando os estudos de Kiehl (2004), o experimento 1 apresenta melhor relação C/N, sua estabilização também foi confirmada por método pH, testes realizados do frasco invertido.

Considera-se que os demais experimentos também atingiram índices satisfatórios por meio do teste do frasco invertido, indicando assim, sua estabilização e oxidação da matéria orgânica. Quanto à umidade, os valores apresentados em torno de 30 e 40% são teores que restringem a atividade microbológica e do ponto de vista teórica indica um teor de umidade ideal para o processo final da compostagem.

SEGUNDA ETAPA: TESTE DE MATURAÇÃO DO FERTILIZANTE ORGÂNICO

A verificação da germinação do fertilizante foi realizada por meio do teste do frasco invertido. Depois de três horas do início do teste, o pH do líquido deve ser determinado e se este manter por vários dias o valor da reação inicial, indicará que o composto está estabilizado. Conforme indicado pelo autor Kiehl (2004), realizou-se o teste do frasco invertido com o fertilizante dos experimentos dos estudos realizados.

Para realização do método, foram separados dois frascos e duas amostras, sendo das leiras 1 e 2 previamente homogeneizada e outra amostra das leiras 3 e 4. Na Figura 5 é apresentada a característica física do fertilizante, e a Figura 6 refere-se às amostras para o teste.



Figura 5: Características físicas do fertilizante



Figura 6: Amostras no frasco invertido

O teste foi realizado durante 8 dias, sendo que o primeiro após três horas do início da reação o mesmo foi agitado e o pH verificado. A seguir, na Figura 7 os valores de pH dos experimentos estão apresentados (1 e 2).

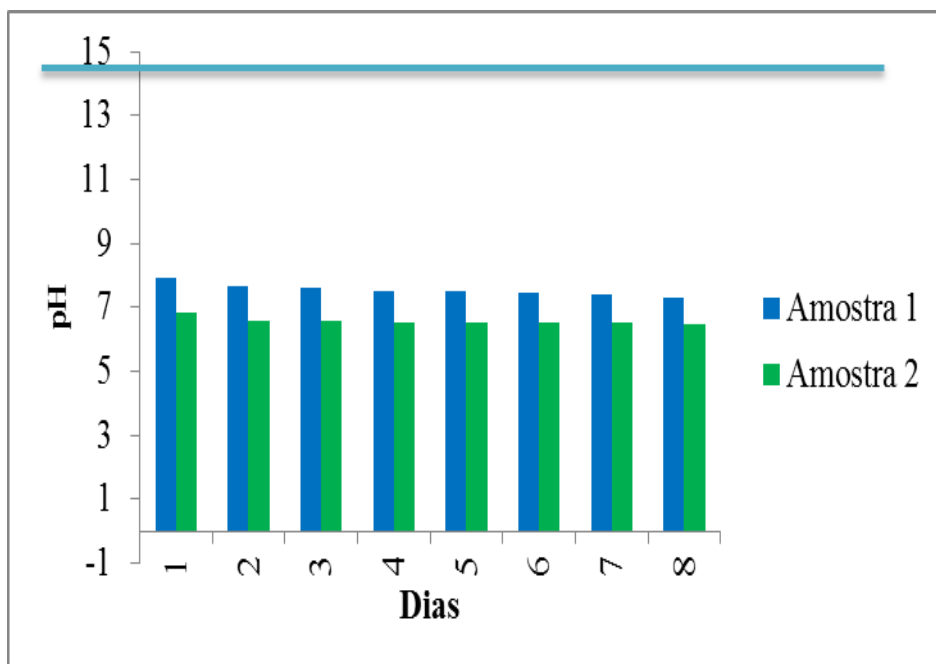


Figura 7: Variação do pH

Logo, o pH dos dois experimentos manteve-se na mesma faixa pelos oito dias do teste, indicando que o fertilizante encontra-se estabilizado, pronto para aplicação no solo. O processo analisado explica-se devido à matéria orgânica úmida quando não maturada, se disponibilizada em processo anaeróbico entra em putrefação liberando odores.

CONCLUSÕES

Com as metodologias propostas nesse trabalho foi possível afirmar que a implementação do processo de compostagem torna-se uma forma viável e adequada para destinação final dos resíduos orgânicos gerados na indústria.

No âmbito empresarial, a implementação do processo de compostagem torna-se uma referência ambiental, por estar em conformidade com os requisitos legais exigidos e colaborando com a melhoria contínua do sistema de gestão ambiental.

O tratamento dos resíduos orgânicos por meio da compostagem constitui uma prática ambientalmente correta que permitirá atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual proíbe a destinação desses resíduos em aterros. A Política Nacional de Resíduos Sólidos é um marco legal importante que constitui uma excelente ferramenta para melhor desenvolvido e consciência ambiental.

O trabalho permitiu analisar os parâmetros físicos, químicos e biológicos do processo, os quais apresentaram resultados satisfatórios, adequados e condizentes com a literatura e a Instrução Normativa 27 do Ministério da Agricultura.

Ressalta-se ainda considerável ganho econômico, uma vez que haverá economia de custos com o transporte, pois o pátio de compostagem localiza-se dentro da própria indústria, necessitando apenas do transporte interno. O adubo orgânico produzido será utilizado na revitalização de áreas degradadas e manutenção das áreas verdes da fábrica, suprimindo a necessidade da empresa e consequentemente, proporcionando a redução de custos na compra de fertilizante.

Logo, por meio da implementação do processo de compostagem a indústria deixará de enviar os resíduos orgânicos para aterro industrial, aumentando sua vida útil e colaborando para um excelente desenvolvimento do ponto de vista social, ambiental e econômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 04 set. 2013.
2. BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**: versão preliminar. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf Acesso em: 28 abr. 2015.
3. KIEHL, E. J. **Manual de compostagem**: maturação e qualidade do composto. 4º ed. Piracicaba: O Autor, 2004.
4. UNFPA - Nations Population Fund-UNFPA. **Population and Development**. (2012). Disponível em: <http://www.unfpa.org/public/> Acesso em: 04 nov. 2013.