

III-333 - AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE COMPOSTO ORIGINADO DE SISTEMA DE TRATAMENTO DESCENTRALIZADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS DOMICILIARES PARA CAMPINA GRANDE-PB

Liliana Maria Pereira Soares ⁽¹⁾

Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Valéria Veras Ribeiro

Farmacêutica pela Universidade Estadual da Paraíba. Mestra e Doutora em Agronomia pela UFPB. Professora da UEPB/CCBS/DFB-NEEA.

Monica Maria Pereira da Silva ⁽²⁾

Bióloga pela Universidade Estadual da Paraíba. Especialista em Educação Ambiental/UEPB. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pelo PRODEMA/UFPB/UFCG. Doutora em Recursos Naturais/ UFCG. Professora da UEPB/CCBS/DFB-NEEA.

Samara Carolina A. de Oliveira

Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Alinne Gurjão de Oliveira

Bióloga pela Universidade Estadual da Paraíba. Mestranda em Ciência e Tecnologia na Universidade Estadual da Paraíba.

Endereço ⁽¹⁾: Rua Prefeito Severino Cabral, 158 – Centro – Boa Vista – PB – CEP: 58123-000 – Brasil – Tel.: (83) 3313-1153 – e-mail: liliana28soares@hotmail

Endereço ⁽²⁾: Rua. Maria Barbosa de Albuquerque, 690. Malvinas. Campina Grande-PB. CEP. 58 433.266. E-mail: monicaea@terra.com.br

RESUMO

Nos últimos anos a produção de resíduos sólidos cresceu significativamente no Brasil, contribuindo para aumentar a crise ambiental. O processo de compostagem vem sendo apontado como uma forma de tratamento dos resíduos orgânicos, transformando-os em composto orgânico de maior valor agregado e ambientalmente mais adequado. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do composto orgânico produzido no sistema de tratamento descentralizado de resíduos sólidos orgânicos domiciliares instalado em escala real em um bairro de Campina Grande-PB. Foram verificadas as características químicas, sanitárias e as concentrações dos macronutrientes primários, como índices da qualidade dos compostos resultantes dos diferentes tratamentos e, posteriormente, a viabilidade de uso do composto em culturas agrícolas foi testada a partir de testes biológicos, para o qual foi utilizado semente de tomateiro. O tratamento (SITRADERO) permitiu a modificação de resíduos sólidos orgânicos domiciliares com significativo potencial de contaminação e poluição que comumente seriam encaminhados ao lixão de Campina Grande – PB em composto isento de ovos de helmintos e com qualidade sanitária segura, para serem aplicados em culturas agrícolas, na arborização, em jardins e hortas. Contribuindo, dessa forma, para reduzir os problemas relacionados à ausência de gestão de resíduos sólidos no município de Campina Grande-PB. O teste realizado com sementes de tomateiro demonstrou a eficiência do composto produzido no SITRADERO (Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Orgânicos instalado em Santa Rosa, Campina Grande-PB), comparando-se com o adquirido no comércio local. O Sistema investigado mostrou-se adequado para o tratamento de resíduos sólidos orgânicos domiciliares, gerando um composto com características sanitárias e agronômicas ideais ao uso agrônomo.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos orgânicos, Compostagem, composto orgânico, fitotoxicidade.

INTRODUÇÃO

A mudança nos hábitos da sociedade moderna contribui para o aumento da geração de resíduos sólidos, porém, o problema mais grave decorre da grande quantidade de resíduos gerada e a falta de áreas adequadas disponíveis como aterros sanitários.

O impacto desses resíduos no ambiente e na saúde provoca a contaminação do solo, o assoreamento de rios e lagos, e a proliferação de vetores responsáveis pela transmissão de doenças (DIAS, 2003).

Em Campina Grande–PB, são geradas diariamente, 184,14 toneladas de resíduos sólidos, correspondendo a uma produção per capita diária de 0,54 kg, dos quais, 75,44% correspondem à matéria orgânica (LEITE *et. al.* 2007).

O reaproveitamento de matéria orgânica por compostagem é fundamental para a redução do volume de resíduos destinados ao aterro sanitário.

A compostagem de resíduo orgânico urbano tem contribuído para solucionar um grave problema nas cidades, onde vêm crescendo os depósitos de lixo nas ruas, nos terrenos baldios e, em particular nos lixões. (OLIVEIRA *et al.*, 2004), além de ser um processo que resulta em um produto final estável (o composto), livre de microrganismos patogênicos e que contém elevada concentração de nutrientes. (HERBETS, *et al.*, 2005).

Um composto orgânico de qualidade deve apresentar características e propriedades que não torne o produto inadequado para o uso agrícola. Por isso, os testes biológicos são importantes para avaliar grau de maturidade do composto e sua qualidade para o fim agrícola. Existe uma variedade de testes biológicos, como os testes de fitotoxicidade, estes são recomendados como importantes indicadores de maturidade do composto e do seu potencial negativo às plantas.

A aplicação do composto de modo adequado é viável devido à sua riqueza em matéria orgânica e nutriente, à ausência de microrganismos patogênicos e às melhorias das condições de cultivo do solo.

Objetivando apontar soluções para o tratamento e destinação final de resíduos sólidos orgânicos domiciliares, foi instalado no bairro de Santa Rosa, Campina Grande-PB em escala experimental, um sistema descentralizado de tratamento de resíduos sólidos orgânicos domiciliares (SITRADERO). Este foi construído em alvenaria e constituído de unidade de recepção, trituração, composteiras e unidade de armazenamento de compostos. O composto produzido será utilizado em culturas comumente cultivadas na horta comunitária local.

Logo, o principal objetivo deste trabalho consistiu em avaliar a qualidade do composto produzido no sistema de tratamento descentralizado de resíduos sólidos orgânicos domiciliares de Campina Grande-PB.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho consistiu de uma pesquisa experimental realizada de fevereiro a agosto de 2010, no Bairro de Santa Rosa, em Campina Grande-PB.

O Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Orgânicos (SITRADERO) foi instalado em área pertencente à Sociedade de Amigos de Bairro de Santo Rosa (SAB), Campina Grande-PB (70 m²). A concessão dessa área constituiu um dos resultados do processo de sensibilização e de mobilização junto aos líderes comunitários. Este consiste de quatro composteiras de alvenaria, conferindo maior durabilidade e melhores condições de higienização, com configuração em retângulo, e seguintes dimensões: 1,0 m de largura, 3,0 m de comprimento e altura de 0,70 m. Cada composteira foi constituída por três compartimentos de 1 m² e capacidade volumétrica de 0,70 m³. Além das composteiras, foram construídas unidade de recepção, compostário e unidade teste. A unidade de recepção compreende o local onde os resíduos são armazenados para a posterior montagem da leira (2 m de largura, 3 m de comprimento e 0,70 m de altura); o compostário corresponde ao local de armazenamento temporário do composto resultante (2 m de largura, 3 m de comprimento e 0,70 m de altura) e a unidade teste, local destinado à aplicação do composto em culturas agrícolas (2 m de largura, 3 m de comprimento e 0,70 m de altura).

Avaliou-se o sistema em dois ciclos (Quadro 1): período seco e chuvoso. Para cada ciclo foram coletados resíduos sólidos orgânicos gerados pelas famílias cadastradas e mobilizadas, a partir do processo de Educação Ambiental durante quatro semanas consecutivas e nos dias da coleta municipal regular (segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira), no horário de 18 às 22 horas, esses resíduos eram armazenados na unidade de recepção até completar a coleta da primeira semana. No último dia de coleta os resíduos preparados de acordo com o tratamento e encaminhados ao primeiro compartimento da composteira 1; completados 30 dias, transferiu-se para o segundo compartimento, permanecendo por 30 dias, deslocando-o para o terceiro compartimento, neste continuou até completar a maturidade. O composto resultante foi transportado para o compostário, recebendo o pós-tratamento: peneiramento e embalagem, seguido de encaminhamento ao teste de fitotoxicidade.

Quadro 1: Descrição das siglas utilizadas para os tratamentos aplicados aos resíduos sólidos orgânicos em Santa Rosa, Campina Grande-PB. Fevereiro a julho de 2010.

Sigla	Descrição
C1 - Ciclo 1	Período seco
C2 - Ciclo 2	Período chuvoso
T1- Tratamento 1	Resíduos sólidos orgânicos não triturados
T2- Tratamento 2	Resíduos sólidos orgânicos triturados
R2- Reviramento	Dois reviramentos por semana: segunda-feira e sexta-feira
R3- Reviramento	Três reviramentos por semana: segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira

Quadro 2: Tratamentos aplicados no Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares em Santa Rosa, Campina Grande-PB. Fevereiro a julho de 2010

Tratamento	Composição do substrato inicial (kg)		Massa Inicial Total (kg)	Trituração	Nº de Reviramento (Semanal)
	RSOD	Folhas*			
C1T1R2	67,6	10,1	77,7	Não triturado	Dois
C1T1R3	67,6	10,1	77,7	Não triturado	Três
C1T2R2	52,7	7,8	60,5	Triturado	Dois
C1T2R3	52,7	7,8	60,5	Triturado	Três
C2T1R2	67,0	10,0	77,0	Não triturado	Dois
C2T1R3	67,0	10,0	77,0	Não triturado	Três
C2T2R2	61,0	9,0	70,0	Triturado	Dois
C2T2R3	61,0	9,0	70,0	Triturado	Três

RSOD- Resíduos Sólidos Orgânicos Domiciliares (87% da massa inicial total). *Folhas (13% da massa inicial total)

Análises físicas, químicas e sanitárias dos compostos originados do SITRADERO

Para conhecer a qualidade dos compostos resultantes dos diferentes tratamentos foram avaliadas as qualidades químicas e as concentrações dos macronutrientes primários: N, P, e K. Essa classificação de macronutrientes tem por base as indicações de Odum e Barret (2007). As amostras foram encaminhadas para EXTRABES - Estação Experimental de Tratamentos Biológicos de Esgotos Sanitários da Universidade Federal de Campina Grande e da Universidade Estadual da Paraíba, localizada no bairro do Tambor, em Campina Grande-PB, onde foram analisadas.

As análises de ovos de helmintos foram realizadas a partir da técnica de Meyer (1978) com as modificações sugeridas por Silva *et al.* (2010). As modificações referem-se à preparação da amostra: peso da amostra (25g), lavagens prévias com solução de água sanitária a 50% e filtração dupla por filtro de nylon, para garantir o máximo de recuperação de ovos de helmintos.

A análise da viabilidade de ovos de helmintos foi executada por meio da técnica de coloração rápida, utilizando-se de solução de safranina a 0,1%. A técnica baseia-se no uso de corante biológico para detectar as trocas de permeabilidade da membrana vitelina dos ovos. A escolha do parâmetro sanitário ovos de helmintos derivou da

indicação de diferentes autores como indicador de qualidade sanitária de composto (CARRIJO e BIONDI, 2008; WHO, 2004; USEPA, 2003).

A viabilidade de uso do composto originado do SITRADERO foi testada a partir de teste biológico (LEVY; TAYLOR, 2003). Para o teste foram usados sacos de polietileno preto, substrato, sementes de tomateiro IPA 6 (cinco sementes por parcelas) e diferentes frações de compostos orgânicos tipo pó originados dos tratamentos referentes ao Ciclo 1 e Ciclo 2, e de húmus vegetal =H (Controle) (A=25%; B= 50%) (Quadro 3). Para os testes, adotaram três repetições. O solo utilizado na formação do substrato correspondeu a massame (80%) e areia (20%) extraídos da SAB.

Teste Biológico aplicados aos compostos originados do SITRADERO

O teste foi aplicado no período de Julho a Agosto de 2010, para o qual foram usadas sementes de tomateiro A escolha da semente foi condicionada ao tempo de germinação e de cultivo; sensibilidade e preferência das famílias. As variáveis analisadas foram: altura das plantas, número das folhas, biomassa verde, percentual de emergência, primeira contagem e índice de velocidade emergência.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. O processamento estatístico dos dados foi utilizado o software SAEG (1997).

Quadro 3: Organização das frações relativas ao teste de fitotoxicidade aplicados aos compostos orgânicos tipo pó originados dos diferentes tratamentos referentes ao Ciclo 1, Ciclo 2 e de Húmus vegetal

Tratamento	Frações e respectivas repetições		
T1	C1T1R2A1(25%)	C1T1R2A2(25%)	C1T1R2A3(25%)
T2	C1T1R2B1(50%)	C1T1R2B2(50%)	C1T1R2B3(50%)
T3	C1T1R3A1(25%)	C1T1R3A2(25%)	C1T1R3A3(25%)
T4	C1T1R3B1(50%)	C1T1R3B2(50%)	C1T1R3B3(50%)
T5	C1T2R2A1(25%)	C1T2R2A2(25%)	C1T2R2A3(25%)
T6	C1T2R2B1(50%)	C1T2R2B2(50%)	C1T2R2B3(50%)
T7	C1T2R3A1(25%)	C1T2R3A2(25%)	C1T2R3A3(25%)
T8	C1T2R3B1(50%)	C1T2R3B2(50%)	C1T2R3B3(50%)
T9	C2T1R2A1(25%)	C2T1R2A2(25%)	C2T1R2A3(25%)
T10	C2T1R2B1(50%)	C2T1R2B2(50%)	C2T1R2B3(50%)
T11	C2T1R3A1(25%)	C2T1R3A2(25%)	C2T1R3A3(25%)
T12	C2T1R3B1(50%)	C2T1R3B2(50%)	C2T1R3B3(50%)
T13	C2T2R2A1(25%)	C2T2R2A2(25%)	C2T2R2A3(25%)
T14	C2T2R2B1(50%)	C2T2R2B2(50%)	C2T2R2B3(50%)
T15	C2T2R3A1(25%)	C2T2R3A2(25%)	C2T2R3A3(25%)
T16	C2T2R3B1(50%)	C2T2R3B2(50%)	C2T2R3B3(50%)
T17	HA1(25%)	HA2(25%)	HA3(25%)
T18	HB1(50%)	HB2(50%)	HB3(50%)

C1 = ciclo 1; C2 – ciclo 2; T1 = tratamento 1 – não triturado; T2 = tratamento 2 – triturado; R2 =dois reviramentos por semana; R3 = três reviramentos por semana; H = húmus.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características físicas, químicas e sanitárias dos compostos resultantes dos diferentes tratamentos atenderam à Instrução Normativa nº 25 de 23 de Julho de 2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para fertilizantes orgânicos (BRASIL, 2009).

Na Tabela 1 apresentam-se as características dos compostos produzidos nos diferentes tratamentos por compostagem de resíduos sólidos orgânicos domiciliares.

Tabela 1-Valores médios das características dos compostos obtidos dos diferentes tratamentos por compostagem. Campina Grande. 2010

Parâmetros	C1T1R2	C1T1R3	C1T2R2	C1T2R3	C2T1R2	C2T1R3	C2T2R2	C2T2R3	Faixa ótima ⁽¹⁾
pH	8,15	8,63	8,16	8,25	7,89	7,85	7,81	7,71	> 6
Umidade	12	10,1	9,9	7,8	43,8	38,3	35,3	36	< 50
STV (%ST)	23	22,5	24,6	26,1	24,7	21,3	17,2	19,9	NE
COT (%ST)	12,77	12,5	13,6	14,5	13,72	11,83	9,55	11,05	> 15
NTK (%ST)	1,7	1,67	1,74	1,73	1,87	1,59	1,71	1,76	>1
C/N	8	7	8	8	7	7	6	6	< 20
Helminhos (ovos viáveis/gST)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	< 0,25 ⁽²⁾

¹⁾ Instrução Normativa do Ministério da Agricultura, Nº 25, de 23 de julho de 2009 (BRASIL, 2009). ²⁾ Resolução 375/06 do CONAMA (BRASIL, 2006)

O valor do pH apresentou um aumento considerável no decorrer do processo de compostagem, o que enfatiza a sua estabilização. Verificou-se que o composto no início do processo de compostagem apresentava-se ácido (pH em torno de 5), atingindo valores entre 7,7 e 8,5 no final da compostagem. Os valores inferiores a 9 da relação C/N demonstram a maturação do composto.

A relação C/N é o parâmetro tradicionalmente considerado para se determinar o grau de maturidade do composto e definir sua qualidade agrônômica. (FADIGAS *et al*, 2010). Segundo Jahnel (1999) a relação C/N inicial entre 30 a 40, propicia intensa atividade biológica e menor período de compostagem.

A destruição de ovos de helmintos viáveis correspondeu a 100% para todos os tratamentos e para todos os tipos de helmintos identificados. As espécies frequentes nos diversos tratamentos foram: *Ascaris lumbricoides* (81,97%), *Ancilostomídeos* (9,51%), *Trichuris Trichiura* (7,69%) e *Enterobius vermiculares* (0,83%).

A redução do teor de umidade e de STV e o pH alcalino foram algumas das condições ambientais adversas à sobrevivência dos ovos de helmintos, permitindo a inviabilidade e a destruição dos mesmos. Dessa forma, ponderando-se a ausência de ovos de helmintos, os compostos produzidos podem ser enquadrados em composto classe A, conforme a Resolução 380/06 do CONAMA (BRASIL, 2006).

Para os nutrientes NTK, fósforo e potássio não foram observados diferenças significativas, entretanto, as concentrações de fósforo e potássio estão abaixo da faixa preconizada pela referida Instrução Normativa.

No teste, utilizando-se sementes de tomateiro houve germinação de sementes em todas as parcelas (Tabela 2). Não foi identificada diferença estatística significativa no número de folhas.

Os resultados mostraram que os compostos resultantes do SITRADERO proporcionaram as mudas de tomateiro, altura e biomassa verde com diferenças significativas a 1%. O T 17 (Húmus vegetal usado como controle com 25% de composto) teve melhor desempenho, com maior altura de plantas e maior biomassa verde, 13,10 cm e 1,1 g, respectivamente.

Os tratamentos não apresentaram diferença significativa para o número de plantas emergidas (EM) e índice de velocidade de emergência (IVE), porém, pode-se observar que os tratamentos 7 e 8 apresentaram valores inferiores aos demais. Para primeira contagem, o maior valor foi observado nos tratamentos 17 e 18, embora não tenham diferido estatisticamente dos tratamentos avaliados, exceto para o tratamento 4 (Tabela 3).

Avaliando a produção de mudas de alface utilizando diferentes substratos, Madeiros *et al* (2007) observou que para a altura da parte aérea e o número de folhas, o composto orgânico apresentaram os maiores valores em relação aos demais substratos.

Tabela 2-Valores médios da altura de plantas (AP) em cm, biomassa verde (BV) em g e número de folhas (NF). UEPB, Campina Grande-PB, 2010.

Tratamentos	AP (cm) **	BV (g) **	NF ^{NS}
1	10,10 abcd	0,74 abc	6,66 a
2	10,23 abcd	0,84 abc	6,66 a
3	10,70 abc	1,02 abc	6,33 a
4	8,81 bcde	0,61 abc	6,66 a
5	9,66bcde	0,69 abc	6,00 a
6	7,83cde	0,50 abc	5,33 a
7	7,25 de	0,39 bc	5,33 a
8	6,63 e	0,38 c	6,00 a
9	10,18abcd	0,64 abc	6,00 a
10	9,15 bcde	0,59 abc	6,33 a
11	9,89 abcd	0,68 abc	6,33 a
12	10,76 abc	0,95 abc	7,00 a
13	11,60 ab	1,05 ab	7,33 a
14	9,15 bcde	0,68 abc	5,66 a
15	10,55 abc	0,80 abc	6,66 a
16	8,33 cde	0,44 abc	6,00 a
17	13,10 a	1,11 a	7,00 a
18	11,93 ab	0,99 abc	5,66 a
CV%	10,76	29,81	11,87
DMS	3,22	0,66	2,28

** e ^{NS} Significativo a 1% e não significativo, respectivamente.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

AP: altura de plantas; BV: biomassa verde; NF: número de folhas; CV: coeficiente de variação; DMS: diferença mínima significativa

Tabela 3-Avaliação de Emergência (EM), Primeira contagem (PC) e Índice de velocidade de emergência (IVE) em sementes de tomate, utilizando vários substratos. UEPB, Campina Grande-PB, 2010.

Tratamentos	EM (%)**	PC**	IVE
1	100,00 a	2,00 ab	0,63 a
2	93,00 a	1,66 ab	1,18 a
3	100,00 a	1,00 ab	0,87 a
4	80,00 a	0,00 b	0,75 a
5	100,00 a	1,66 ab	0,94 a
6	100,00 a	1,00 ab	0,87 a
7	33,33 a	1,66 ab	0,64 a
8	40,00 a	3,00 a	0,60 a
9	100,00 a	3,00 a	1,07 a
10	86,66 a	2,33 ab	0,99 a
11	100,00 a	3,00 a	1,11 a
12	100,00 a	3,00 a	1,13 a
13	100,00 a	2,66 ab	1,09 a
14	93,33 a	1,66 ab	1,01 a
15	93,33 a	1,66 ab	1,03 a
16	80,00 a	2,33 ab	0,96 a
17	100,00 a	3,66 a	1,18 a
18	100,00 a	3,66 a	1,17 a
CV%	14,68	43,96	19,67
DMS	39,99	2,91	0,57

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

EM: Avaliação de Emergência; PC: Primeira contagem; IVE: Índice de velocidade de emergência.

CONCLUSÕES

O tratamento (SITRADERO) permitiu a modificação de resíduos sólidos orgânicos domiciliares com significativo potencial de contaminação e poluição que comumente seriam encaminhados ao lixão de Campina Grande – PB em composto isento de ovos de helmintos e com qualidade sanitária segura, para serem aplicados em culturas agrícolas, na arborização, em jardins e hortas.. Contribuindo, dessa forma, para reduzir os problemas relacionados à ausência de gestão de resíduos sólidos no município de Campina Grande-PB.

O teste realizado com sementes de tomateiro demonstrou a eficiência do composto produzido no SITRADERO (Sistema de Tratamento Descentralizado de Resíduos Sólidos Orgânicos instalado em Santa Rosa, Campina Grande-PB), comparando-se com o adquirido no comércio local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS CONFERIR....

1. BRASIL. **Instrução Normativa Nº 25, de 23 de julho de 2009**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília-DF: Diário Oficial da União, Seção 1, p.20, 28 de julho de 2009.
2. BRASIL. **Resolução 380/2006 do CONAMA**. Retifica a Resolução 375/06. Brasília-DF: CONAMA, 07 de novembro de 2006.
3. CARRIJO, J. R.; BIONDI, G. F. Levantamento de ovos de helmintos em lodo de esgoto oriundo de Campo Grande (MS) após tratamento anaeróbio. **Ciência Animal Brasileira**. v. 9, n. 1, jan-mar, p. 207-211, 2008.
4. FADIGAS, Francisco de S.; CARVALHO, José C. R.; SCHMIDT, Carlos D. S. BORGES FILHO Antonio C. S. Avaliação da qualidade nutricional de composto orgânico produzido com resíduos de fumo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, v.14, nº 7 Julho 2010. ISSN 1415-4366.
5. HERBETS, R. A.; COELHO, C. R. de A.; MILETTI, L. C.; MENDONÇA, M. M. de. Compostagem de resíduos sólidos orgânicos: aspectos biotecnológicos. **Revista Saúde e Ambiente**; v. 6, n. 1, jun. 2005.
6. JAHNEL, Marcelo Cabral; MELLONI, Rogério; CARDOSO, Elke J. B. N. MATURIDADE DE COMPOSTO DE LIXO URBANO **Scientia Agrícola**, v.56, nº 2, Piracicaba, 1999. ISSN 0103-9016.
7. LEITE, V. D.; SILVA, S. A.; SOUSA, J. T.; MESQUITA, E. M. N.. Análise quali-quantitativa dos resíduos sólidos urbanos produzidos em Campina Grande, PB. In 24º Congresso de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Anais**. Belo Horizonte - MG: ABES. 02 a 07 de setembro de 2007.
8. LEVY, J. S.; TAYLOR, B.R. Effects of pulp mill solids and three composts on early growth of tomatoes. **Bioresource Technology**. v. 89, n.3, p. 297-305, 2003.
9. OLIVEIRA, F.N.S.; LIMA, H.J.M; CAJAZEIRA, J.P. Uso da Compostagem em Sistemas Agrícolas Orgânicos. **Documentos 89 (Embrapa)**. ISSN 1677-1915, dez. de 2004.
10. MEDEIROS, Damiana Cleuma de; LIMA, Bruno Afonso Bezerra de; BARBOSA, Marcos Romualdo; ANJOS, Regina Sheila Barros dos; BORJES, Rafaela Duarte; CAVALCANTE NETO, José Galdino; MARQUES, Luciano Façanha. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**. vol.25, nº. 3, Brasília: Julho/Setembro de 2007, ISSN 0102-0536.
11. SAEG. **Sistema para análises estatísticas**. Versão 7,0. Viçosa, MG. Fundação Arthur Bernardes. 1997.
12. SILVA, M. M. P.; SOUSA, J. T.; CEBALLOS, B. S. O.; LEITE, V. D.; FEITOSA, W. B. S. Diversidade de ovos de helmintos em lodos de tanques sépticos coletivos de municípios do semiárido paraibano. X Simpósio Ítalo-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Anais**. Maceió – AL: ABES, março de 2010.
13. USEPA. - United State Environmental Protection Agency. **EPA/625/R-92/013**; Environmental regulations and technology; control of pathogens and vector attraction in sewage sludge Washington-US,: Environmental Protection Agency, revised July, 2003, 119p.