

# AVALIAÇÃO DE *Tibouchina granulosa* IRRIGADA COM DUAS LÂMINAS DE ÁGUA E ADUBADA COM BIOFERTILIZANTE

(EVALUATION OF *Tibouchina granulosa* IRRIGATED WITH TWO SHEETS OF WATER AND FERTILIZED WITH BIOFERTILIZANTE)

Anaira Denise Caramelo 1; João Antonio Galbiatti 2

1 Centro Universitário UNIFAFIBE – Bebedouro - SP  
anairacaramelo@yahoo.com.br

2 Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Jaboticabal, SP  
galbi@fcav.unesp.br

**Abstract.** The production of urban garbage is closely related with the growth population and industrial all over the world, being the reuse of residues an effective alternative for the environmental development. With the objective of evaluating the effects of different fertilization types and irrigations, an experiment was carried out using organic waste from urban waste and cattle manure to produce biofertilizer in different compositions: A - 100% of urban organic waste; B - 75% of urban organic waste + 25% of inoculate bovine, C - 75% of urban organic waste + 50% of inoculate bovine; D - mineral fertilization; E - without fertilization. Irrigation was used 80 and 100% evapotranspiration and effluents obtained were used for soil fertilization at dose of  $60\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$ , which were later introduced the seeds of *Tibouchina granulosa*. Treatment with irrigation IB50% to 100% evapotranspiration showed the Best results, exceeding by up 20,86, 21,76, 24,70 and 52,72% AM, IB25%, LOU and AS treatments respectively, showing great growth deficits in the absence of organic matter to soil. The use of organic waste allows great improvement in fertility, besides being an excellent conditioner, improves physical, chemical and biological soil.

**Keywords.** organic residues; conditioning of soil; formation of dumb.

**Resumo.** A produção de lixo urbano está estreitamente relacionada com o crescimento populacional e industrial em todo o mundo, e o reaproveitamento dos resíduos torna-se uma alternativa muito eficaz para o desenvolvimento sustentável. Com o objetivo de avaliar os efeitos de diferentes tipos de adubações e irrigações, realizou-se um experimento utilizando resíduos orgânicos oriundos de lixo urbano e esterco bovino, para a produção de biofertilizante sob diferentes composições: A – 100% de lixo orgânico urbano; B – 75% de lixo orgânico urbano + 25% de inoculo bovino, C – 50% de lixo orgânico urbano + 50% de inoculo bovino; D - adubação mineral; E - sem adubação. A irrigação utilizada foi de 80 e 100% da evapotranspiração e os efluentes obtidos foram utilizados para fertilização do solo na dose de  $60\text{ m}^3\text{ ha}^{-1}$ , onde posteriormente foram introduzidas as sementes da *Tibouchina granulosa*. O tratamento IB50% com irrigação de 100% da evapotranspiração apresentou os melhores resultados, superando em até 20,86, 21,76, 24,70 e 52,72% os tratamentos AM, IB25%, LOU e SA respectivamente, demonstrando grandes déficits de crescimento na ausência da matéria orgânica ao solo. O uso do resíduo orgânico permite grande melhoria

*na fertilidade, além de ser excelente condicionador, melhora os atributos físicos, químicos e biológicos do solo.*

**Palavras-chave.** resíduo orgânico; condicionador de solo; formação de mudas.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, as necessidades humanas são redimensionadas e condicionadas em função das potencialidades e determinantes produtivos, e a cada ano surgem novas alternativas frente ao desenvolvimento. A partir disso, o capitalismo avança, ocasionando uma crescente subordinação pelos fatores determinantes do mercado, onde verificam-se imposições junto à sociedade e estímulos ao consumismo (Zaneti et al., 2009). O aumento da produção para atender ao consumo exponencial causa um aumento considerável de resíduos, que é um dos principais motivos da degradação ambiental e social.

Junto a isso, observa-se um crescimento acelerado das áreas urbanas, fazendo com que aumente a cada dia a quantidade de resíduos gerados, e influenciando diretamente no tempo de utilização dos aterros sanitários, visto que as áreas disponíveis para o armazenamento de resíduos estão tornando-se escassas, e as que existem estão comprometidas pelo tempo de utilização. Vale ressaltar ainda, que a deposição inadequada dos resíduos, compromete seriamente a qualidade do meio ambiente, interferindo na composição da água, do ar, dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo, bem como da qualidade de vida e saúde da população, principalmente em regiões onde os resíduos não são tratados adequadamente (Leme & Jóia, 2006).

Em função do exposto, verifica-se que o gerenciamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos, ainda representam um dos maiores problemas a

serem sanados, visto que ainda percebe-se em várias regiões do mundo, um manejo inadequado, o que acelera a degradação do ambiente. De acordo com Carvalho et al., (2006), no Brasil ainda existem muitas questões relativas aos resíduos a serem solucionadas, visto que existe um enorme volume gerado e normalmente a forma de destinação é inadequada, ocorrendo em lixões a céu aberto.

Surge como alternativa à redução dos resíduos orgânicos, que atualmente representam mais de 50% da composição do lixo doméstico, o processo de biestabilização, que propicia sua utilização para a geração de energia e fertilizante para plantas. Normalmente, utiliza-se um biodigestor, que constitui-se se uma câmara fechada onde insere-se o material orgânico, que sofre um processo de fermentação anaeróbia.

Mediante a isso, o processo de biodigestão anaeróbia mostra-se como uma das alternativas mais utilizadas para o tratamento desses resíduos, visto que reduz o potencial contaminante, promove a diminuição dos resíduos que são inutilizados e descartados no aterro sanitário, gera energia, por intermédio do biogás e ao final permite o uso dos dejetos como biofertilizante (Fernandes et AL., 2003; Costa, 2006; Factor et al., 2008; Galbiatti et al., 2010; Gaspar, 2003).

A utilização da adubação orgânica tem aumentado no Brasil, principalmente devido ao fato da busca pela população quanto ao consumo de alimentos orgânicos, bem como pela redução nos custos do processo produtivo. Verifica-se ainda, que, além disso, o material orgânico tem como capacidade, alterar e melhorar os atributos do solo, propiciando às plantas melhores condições para o

desenvolvimento (Santos et al., 2001; Vespa & Lucas Junior, 2006; Alcântara Bruno et al., 2007).

Pode-se caracterizar um material orgânico, de forma generalizada, como "aquele que contém carbono", porém, tal denominação mostra-se restrita quando realmente observa-se todo o potencial que esses materiais apresentam, visto que possuem diversos benefícios que os fertilizantes minerais não oferecem. Por outro lado, as análises químicas e monitoramentos devem ocorrer constantemente e de maneira complexa, visto que existem diversas variações em função do material utilizado, requerendo, portanto, metodologias mais precisas e sofisticadas para o devido controle e diagnóstico dos seus efeitos no solo (Rodela & Alcarde, 1994).

O uso de biofertilizantes líquidos na forma de fermentados microbianos, simples ou enriquecidos, tem sido um dos processos empregados no controle das pragas, doenças e na composição mineral das plantas, estratégia baseada no equilíbrio nutricional e biodinâmico do vegetal. A maior importância do biofertilizante como fertilizante, não está nos quantitativos dos seus nutrientes, mas na diversidade da composição mineral, que pode formar compostos quelatizados e serem disponibilizados pela atividade biológica e como ativador enzimático do metabolismo vegetal (Rodrigues et al., 2009).

A demanda por alternativas orgânicas para a fertilização do solo é crescente, principalmente para a produção de plantas ornamentais (Abreu et al., 2002). Os resíduos orgânicos, quando compostos de maneira equilibrada, apresentam a capacidade de satisfazer às necessidades do solo e da planta, substituindo, principalmente nos sistemas orgânicos de produção, a adubação mineral.

Normalmente, nos sistemas produtivos de mudas utiliza-se os tubetes, porém, estes apresentam um reduzido espaço para o desenvolvimento do sistema radicular, e consequentemente do desenvolvimento da planta, portanto, o substrato deve ser bem elaborado, com visto à disponibilizar condições suficiente para o crescimento saudável do vegetal, proporcionando a constante disponibilização de água, oxigênio e nutriente. Para que os resultados sejam alcançados, os fertilizantes orgânicos devem possuir propriedades satisfatórias, que integrem o solo de maneira adequada e favoreçam o processo de emergência e vigor da plântula (Corti & Crippa, 1998).

A quaresmeira (*Tibouchina granulosa*), pertence à família Melastomataceae, é uma espécie da Mata Atlântica, que normalmente pode atingir cerca de 12 m de altura. O tronco da planta pode atingir até 40 cm de diâmetro. As flores, característica que permitiu que a espécie fosse amplamente disseminada na arborização urbana, apresenta tonalidades que variam desde o rosa até ao roxo. Normalmente as sementes apresentam dormência após a maturação fisiológica, com baixa porcentagem de germinação, portanto, a utilização de métodos e substratos eficazes são indispensáveis para a produção dessa planta (Lorenzi, 1998; Lopes et al., 2005; Simão et al., 2007).

O presente trabalho teve como objetivos caracterizar os resíduos urbanos descartados em uma amostra populacional do município de Pirangi, SP, bem como produzir biofertilizante e analisar sua qualidade por métodos comparativos no desenvolvimento de mudas da espécie *Tibouchina granulosa*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Departamento de Engenharia Rural da

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, a uma latitude de 21° 15' 22", longitude de 48° 18' 58" e altitude de 575 m.

Foi realizado um levantamento referente aos tipos de resíduos orgânicos gerados pela população, por intermédio de amostragens aleatórias, em um bairro central do município de Pirangi - SP, abrangendo um total de 100 residências.

Segundo Pereira Neto (1999), verifica-se que resíduos sólidos orgânicos produzidos em municípios com população variável entre 3.000 a 15.000 habitantes têm-se elevados índices de matéria orgânica, ou seja, de 50% a 70%, bem como materiais passíveis de serem reciclados.

A partir do levantamento, os resíduos orgânicos foram coletados, identificados e destinados à produção de biofertilizante, juntamente com o esterco bovino, nas seguintes proporções: Proporção A - Lixo orgânico urbano (LOU); Proporção B - Lixo orgânico urbano + 25% de inoculo bovino (IB25%); Proporção C - Lixo orgânico urbano + 50% de inoculo bovino (IB50%).

Utilizou-se, para condução do experimento, uma bateria de 9 unidades de biodigestores, tipo batelada, com capacidade total de 60 L cada; os biodigestores se constituíram, basicamente, de dois cilindros circulares retos, um dos quais se encontrava implantado no interior do outro, de tal forma que o espaço existente entre a parede externa do cilindro interior e a parede interna do cilindro exterior, abrigava um volume de água denominado "selo d' água", que atingia a profundidade de 50 cm. Uma campânula flutuante emborcada no "selo d'água" propiciava as condições anaeróbicas através das quais se desenvolveu o processo de fermentação, além de reter o gás produzido (Galbiatti et al., 2010).

Os biodigestores foram preenchidos todos ao mesmo tempo e em sistema de batelada com resíduo orgânico triturado e homogeneizado, diluído para 8% de sólidos totais.

## Determinações Experimentais

a) Substrato – No que se refere à avaliação dos teores de sólidos totais, quantidade total do material sólido constante nos resíduos, tanto em solução, quanto em suspensão, relativos à matéria seca (MS) dos materiais coletadas durante o desenvolvimento do experimento, foram identificados de acordo com a metodologia descrita por American Public Health Association (1995). Quanto à determinação dos teores de sólidos voláteis e vaporizados quando submetidos à combustão, foram realizadas determinações a partir da obtenção de materiais secos a partir dos teores relativos aos sólidos totais.

b) Características Químicas – Tais análises foram elaboradas no laboratório da FCAV/UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, conforme metodologia própria, recomendada por Kiehl (1985). Para a coleta das amostras, utilizou-se os materiais que passariam pelo processo de biodigestão, que em seguida foram pré-secados a 60°C, em estufa de circulação forçada a ar, por 48 horas, sendo posteriormente trituradas. As determinações realizadas foram relativas aos teores de N, P, K, Na, Ca, Mg, Mn, Zn, Fe, Co, Cu e Cr, segundo Bataglia et al., (1983).

c) Umidade do Substrato (Us) e do Efluente (Ue) – Para a obtenção dos dados pesou-se inicialmente a amostra úmida, tendo-se o peso úmido (Pu) e em seguida, colocou-se a amostra em estufa de aeração forçada, em temperatura de 60°C até a obtenção de peso constante, obtendo-se,

assim, o peso seco. Abaixo segue a fórmula matemática utilizada:  

$$U = \frac{(Pu - Ps)}{Ps} * 100$$
 onde,

Pu

U = teor de umidade da amostra, em %;

Pu = peso úmido da amostra, em g;

Ps = peso seco da amostra, em g.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial (5 doses de fertilizante, 2 lâminas de água e 3 repetições), onde foi realizado um estudo comparativo entre os tratamentos propostos, sendo: A – biofertilizante de lixo orgânico urbano (LOU); B – biofertilizante de lixo orgânico urbano + 25% de inoculo bovino (IB25%); C – biofertilizante de lixo orgânico urbano + 50% de inoculo bovino (IB50%); D - adubação mineral (AM) e E - sem adubação (AS).

A irrigação utilizada foi por aspersão manual, calculada com base na evaporação do tanque classe A, considerando 80% e 100% da Evapotranspiração de referência.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à caracterização e quantificação dos materiais coletados na amostra populacional na cidade de Pirangi-SP, podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização dos materiais coletados na amostra populacional

	<b>Materiais coletados</b>	<b>(%)</b>
	Cascas diversas	14,08
	Verduras	9,74
	Legumes	10,61
	Folhagens e podas	13,09
	Restos de comida	10,75
<b>Pu</b>		
<b>Total de Resíduo Orgânico</b>		<b>58,27</b>
<b>Total de Resíduo Inorgânico</b>		<b>41,73</b>

Nota-se que a quantidade de resíduos orgânicos é

significativa, e que o reaproveitamento destes materiais proporciona benefícios sociais e principalmente ambientais, servindo de importante fonte de insumos para a agricultura e para a formação de mudas, desde que utilizados corretamente. A inserção desses materiais orgânicos depois de bioestabilizados junto ao solo altera seus atributos químicos, físicos e biológicos, propiciando as características necessárias quanto ao desenvolvimento do sistema radicular das plantas, bem como desenvolvimento geral e produtividade (Almeida, 2003).

Quanto aos teores de sólidos totais e voláteis, observa-se na Tabela 2, dados relativos ao início do experimento, bem como após 100 dias após o enchimento dos biodigestores. Vale ressaltar que os biodigestores utilizados apresentavam capacidade de 60 litros cada.

Tabela 2. Dados relativos aos teores de Sólidos Totais (ST) e Sólidos Voláteis (SV) no início e ao término do experimento (100 dias).

	<b>INICIAL</b>		<b>FINAL</b>		<b>REDUÇÃO (%)</b>	
	<b>LO</b>	<b>LOU</b>	<b>LO</b>	<b>LOU</b>	<b>LO</b>	<b>LOU</b>
<b>U</b>		<b>+IB</b>	<b>U</b>	<b>+IB</b>	<b>U</b>	<b>+IB</b>
<b>S</b>	6,3	7,14	2,8	3,58	54,	49,85
<b>T</b>	8		9		70	
<b>(</b>						
<b>%</b>						
<b>)</b>						
<b>S</b>	4,6	4,83	1,5	2,41	66,	50,10
<b>V</b>	9		6		73	

Por meio dos dados obtidos quanto aos sólidos totais (ST) e voláteis (SV), observa-se que as composições onde foram inseridos o inóculo bovino junto ao lixo orgânico, obtiveram-se menores valores de redução tanto de ST, quanto de SV. De acordo com Gorgati (1996), também verificou-se que de acordo com a composição de inoculo bovino, principalmente quando aumentada de 5% para 10% e adicionada a resíduos orgânicos urbanos, as reduções dos teores de ST e SV foram inferiores.

A caracterização química obtida a partir das análises dos três efluentes testados, apresentaram resultados conforme descritos na Tabela 3.

Tabela 3. Caracterização química dos efluentes com lixo orgânico urbano (LOU); lixo orgânico urbano com 25% de inoculo bovino (IB25%) e lixo orgânico urbano com 50% de inoculo bovino (IB50%)

	g/100g					
	N	P	K	Na	Ca	Mg
<b>LO</b>	0,02	0,21	2,76	1,53	0,58	0,51
<b>IB25%</b>	0,02	0,23	2,79	1,53	0,55	0,49
<b>IB50%</b>	0,03	0,29	2,88	1,57	0,52	0,48

Observou-se, a partir dos dados obtidos, que nos efluentes em que foram adicionados os inóculos bovinos, obteve-se melhores resultados quanto às composições químicas. Valores nutricionais elevados aos tratamentos com maiores dosagens de inoculo podem ser explicados devido à substituição da diluição com o uso de água, elevando-se assim, a quantidade de nutrientes, visto que quanto maior a adição de inoculo, menor a necessidade de água para a diluição do tratamento. Segundo Villela Junior (2003), análises químicas de biofertilizante de

origem bovina apresentam valores expressivos de P e micronutrientes, sendo, portanto, utilizado como fonte desses nutrientes, propiciando a longo prazo, diversos benefícios às plantas, visto que auxilia no processo de acúmulo de nitrogênio orgânico no solo.

Segundo Santos e Camargo (1999), os fertilizantes orgânicos exercem diversas alterações na composição do solo, atuando como fontes de reserva de nutrientes, bem como condicionadores dos atributos químicos, físicos e biológicos do solo, influenciando diretamente na estrutura, liberação de nutrientes para as plantas e pela produção fatores estimulantes para o desenvolvimento da planta (Trocme & Grãs, 1979).

Em seguida, foi possível estimar o peso úmido e o peso seco para amostras de 300 gramas de LOU, IB25% e IB50%, como pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4. Determinações em % de Peso Úmido e Peso Seco para lixo orgânico urbano (LOU); lixo orgânico urbano com 25% de inoculo bovino (IB25%) e lixo orgânico urbano com 50% de inoculo bovino (IB50%)

	Mn	Zn	Fe	Co	Cu	Cr
<b>LOU</b>	19,71	33,69	Peso Úmido	8,68	Peso Seco	5,02
<b>IB25%</b>	22,37	39,71	(211,5%)	8,98	(87%)	5,51
<b>IB50%</b>	44,02	223,456	9,95	14,49	7,09	
				63	37	
				72	28	

Os resultados acima apresentam valores crescentes quanto ao peso úmido para tratamentos em que o inoculo bovino foi maior, devido à maior concentração de líquidos nesses resíduos.

A partir dos dados relativos aos tratamentos propostos, sendo: A – biofertilizante de lixo orgânico urbano (LOU); B – biofertilizante de lixo orgânico urbano + 25% de inoculo bovino (IB25%); C – biofertilizante de lixo orgânico urbano + 50% de inoculo bovino (IB50%); D -

adubação mineral (AM) e E - sem adubação (AS), agregados em proporções de 60 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> em Latossolo Vermelho Arenoso e irrigados a 80 e 100% da evapotranspiração, foram observadas as médias relativas ao desenvolvimento em centímetros das plantas, aos 6 meses após a semeadura, conforme apresentado nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5. Altura média das plantas (cm) para adubação em cada lâmina de água.

	Irrigação (%)	Blo co 1	Blo co 2	Blo co 3
<b>LOU</b>	80	15,9	9,7	16,8
	100	16,3	15,8	17,9
<b>IB25%</b>	80	16,1	14,1	17,1
	100	16,9	15,3	16,5
<b>IB50%</b>	80	19,1	21,7	18,2
	100	20,2	23,2	20,3
<b>AM</b>	80	9,1	8,6	8,9
	100	15,9	14,4	16,0
<b>SA</b>	80	7,1	6,3	6,1
	100	9,8	9,1	11,7

Tabela 6. Análise estatística pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade para adubação.

		Irrigação	Irrigação	Total
		80%	100%	
<b>LOU</b>		14,13 B	16,66 B	30,79 B
<b>IB25%</b>		15,76 B	16,23 B	31,99 B
<b>IB50%</b>		19,66 A	21,23 A	40,89 A
<b>AM</b>		8,86 C	15,43 C	24,29 C
<b>SA</b>		6,50 D	10,20 D	16,70 D

A partir dos dados de crescimento, foi possível observar que os índices de desenvolvimento das plantas apresentaram variações em função do substrato utilizado. As análises estatísticas demonstraram por meio do Teste de Tukey a 1% de probabilidade, que houve diferença significativa entre as análises propostas. O tratamento IB50% foi o que apresentou o melhor resultado em relação aos demais, superando em 20,86% o tratamento AM, 21,76% o tratamento IB25%, 24,70% o tratamento LOU e 52,72 o tratamento SA.

Quanto as lâminas de água utilizadas (80 e 100% da evapotranspiração), verificou-se diferenças significativas pelo teste de Tukey, como pode ser observado na Tabela 7.

Tabela 7. Análise estatística pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade para a irrigação (80% e 100%).

	Irrigação 80%	Irrigação 100%
<b>LOU</b>	14,13 b	16,66 a
<b>IB25%</b>	15,76 b	16,23 a
<b>IB50%</b>	19,66 b	21,23 a
<b>AM</b>	8,86 b	15,43 a
<b>SA</b>	6,50 b	10,20 a
<b>Total</b>	75,61b	79,75a

#### Os tratamentos

LOU, IB25% e IB50%, por conterem compostos orgânicos, apresentam maior taxa de retenção de água, evitando a perda de líquidos para a atmosfera, que segundo Miyasaka et al. (1997), se deve à adição de compostos orgânicos ao solo, visto que promove um aumento considerável quanto à retenção de água, agregação de partículas, porosidade, capacidade de troca catiônica, diversidade microbiana, dentre outros, entretanto, vale ressaltar que existe uma variabilidade muito grande quanto à composição química do material utilizado para o processo de bioestabilização, sendo, portanto, fundamental conhecer as características da matéria prima.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Os resíduos orgânicos ultrapassam 50% de todo o lixo coletado no município de Pirangi – SP.
2. A avaliação dos componentes químicos para LO, IB25% e IB50% apresentou maiores concentrações de nutrientes quando aumentadas as doses do inoculo bovino.
3. O tratamento IB50% e a irrigação a 100% da evapotranspiração apresentaram os melhores resultados quanto ao desenvolvimento das plantas, devido à capacidade de retenção de água do material orgânico utilizado.
4. Em geral, a adubação orgânica apresentou excelentes resultados, podendo ser utilizada rotineiramente para a produção de mudas sem qualquer prejuízo à produção.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, M. F., ABREU, C. A., BATAGLIA, O. C. *Uso da análise química na avaliação da qualidade de substratos e componentes.* In: Encontro Nacional de substratos para planta, 4, 2002, Campinas. Documentos ... Campinas: IAC, 2002. p.17-28.
- ALCÂNTARA BRUNO, R. L., VIANA, J. S., SILVA, V. F., BANDEIRA BRUNO, G., MOURA, M. F. *Produção e qualidade de sementes e raízes de cenoura cultivada em solo com adubação orgânica e mineral.* Revista Horticultura Brasileira, Brasília, v.25, n.2, p.170-174, 2007.
- ALMEIDA, A. *Composto de lixo urbano na composição química do solo e seus efeitos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis f. flavicarpa* L).* Revista de Biociência, Taubaté, v. 9, n.2, p.7-15, 2003.
- APHA, AWWA, WEF. *Standard methods for the examination of water and wastewater.* 19<sup>th</sup>. ed. Washington: American Public Health Association , 1995. 619p.
- BATAGLIA, O. C., FURLANI, A. M. C., TEIXEIRA, J. P. F., FURLANI, P. R., GALO, J. R. *Método de análise química de plantas.* Campinas: Instituto Agronômico, 1983. 48p. (IAC. Boletim Técnico, 78)
- CARVALHO, A. L., MATOS, A. T., HAMAKAWA, P. J., AZEVEDO, R. F. *Produção de percolado por resíduos sólidos urbanos de diferentes idades, na presença de resíduos da construção civil e sob recirculação.* Revista Engenharia na Agricultura, Viçosa, v.14, n.2, p.131-138, 2006.
- CORTI, C., CRIPPA, L. *Compost use in plant nurseries: hydrological an physicochemical characteristics.* Compost

- Science and Utilization, Pensylvania, v.6, n.4, p.35-45, 1998.
- COSTA, D. F. *Geração de Energia Elétrica a Partir do Biogás do Tratamento de Esgoto*. São Paulo: USP, 2006. 194p. Dissertação Mestrado
- FACTOR, T. L., ARAÚJO, J. A. C., VILELLA JÚNIOR, L. E. V. *Produção de pimentão em substratos e fertirrigação com efluente de biodigestor*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.12, n.2, p.143-149, 2008.
- FERNANDES, A. L. T., RODRIGUES, G. P., TESTEZLAF, R. *Mineral and organomineral fertirrigation in relation to quality of greenhouse cultivated melon*. Revista Scientia Agricola, Piracicaba, v.60, n.1, p.149-154, 2003.
- GALBIATTI, J. A., CARAMELO, A. D., SILVA, F. G., GERARDI, E. A. B., CHICONATO, D. A. *Estudo qualiquantitativo do biogás produzido por substratos em biodigestores tipo batelada*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.14, n.4, p.432-437, 2010.
- GASPAR, R. M. B. L. *Utilização de Biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais com ênfase na agregação de valor: Um estudo de caso na região de Toledo- PR*. Santa Catarina: UFSC, 2003. 106p. Dissertação Mestrado
- GORGATI, C. Q. *Fração orgânica de lixo urbano como substrato para biodigestor e como matéria prima para compostagem e vermicompostagem*. Botucatu: Faculdade de Ciências Agronômicas, 1996. 79p. Dissertação Mestrado
- KIEHL, E. J. *Fertilizantes orgânicos*. São Paulo: AC, 1985. 492p.
- LEME, S. M., JÓIA, P. R. *Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos domiciliares em Aquidauana-MS*. Revista Geografia, Londrina, v.15, n.1, p.35-49 , 2006.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2.ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 352p.
- LOPES, J. C., DIAS, P. C., PEREIRA, M. D. *Maturação Fisiológica de sementes de quaresmeira*. Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.40, n.8, p.811-816, 2005.
- MIYASAKA, S., NAKAMURA, Y., OKAMOTO, H. *Agricultura natural*. 2.ed. Cuiabá: SEBRAE, 1997. 73p.
- PEREIRA NETO, J. T. *Quanto vale nosso lixo: projeto verde vale*. Viçosa: MG: UNICEF, 1999.
- RODELLA, A. A., ALCARDE, J. C. *Avaliação de matérias orgânicos empregados como fertilizantes*. Revista Scientia Agricola, Piracicaba, v. 51, n.3, p.556-562, 1994.
- RODRIGUES, A. C., CAVALCANTE, L. F., OLIVEIRA, A. P., SOUSA, J. T., MESQUITA, F. O. *Produção e nutrição mineral do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante supermagro e potássio*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.13, n.2, p.117-124, 2009.
- SANTOS, G. A., CAMARGO, F. A. *Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo: ecossistemas tropicais e subtropicais*. 1.ed. Porto Alegre: Gênesis, 1999. 491p.
- SANTOS, R. H. S., SILVA, F., CASALI, V. W. D., CONDÉ, A. R. *Conservação pós-colheita de alface cultivada com composto orgânico*. Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.36, n.3, p.521-525, 2001.
- SIMÃO, E., NAKAMURA, A. T., TAKAKI, M. *Época de colheita e capacidade germinativa de sementes de Tibouchina mtabilis (Vell.) Cogn. (Melastomataceae)*. Revista Biota Neotropica, Campinas, v.7, n.1, p.0-0, 2007.
- TROCME, S., GRĀS, R. *Suelo y fertilizacion en fruticultura*. 2.ed. Madrid: Mundi- Pesa, 1979. 388p.

VESPA, I. C. G., LUCAS JUNIOR, J. *Características minerais e energéticas do lixo urbano em processos de compostagem e biodigestão anaeróbia*. Revista Energia na Agricultura, Botucatu, v.21, n.2, p.61-80, 2006.

VILLELA JUNIOR, L. V. E., ARAUJO, J. A. C., FACTOR, T. L. *Efeito do efluente de biodigestor no cultivo hidropônico do meloeiro*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.7, n.1, p.72-79, 2003.

ZANETI, I. C. B. B., SÁ, L. M., ALMEIDA, V. G. *Insustentabilidade e produção de resíduos: a face oculta do sistema do capital*. Revista Sociedade e Estado, Brasília, v.24, n.1, p.173-192, 2009.