**REAPROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DE PODA PARA COMPOSTAGEM E
PRODUÇÃO DE MUDAS NO HORTO MUNICIPAL DE FORTALEZA**

Rafaele Dantas Mangueira (*), Ariadne Ferreira Gomes, Wesley do Nascimento Sousa

* URBFOR PMF rafaeledantas01@yahoo.com.br

RESUMO

Os resíduos de poda, encarados, muitas vezes, como problemas devido ao grande volume gerado e ao custo para sua destinação em aterros sanitários, podem ser empregados na produção de composto orgânico através da técnica conhecida como compostagem. Este método de reciclagem e reutilização desses resíduos é ambientalmente correto e seguro e potencializa a utilização da biomassa resultante da poda e remoção de árvores, sendo importante para a geração de créditos de carbono, pauta que tem recebido destaque no cenário internacional. No município de Fortaleza-CE, a Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza - UrbFor, responsável por executar os serviços de poda e corte de árvores da capital cearense, realiza a compostagem no Horto Florestal Municipal Falconete Fialho. O material ali produzido é utilizado no próprio Horto que é responsável por cultivar e fornecer as plantas que compõem o paisagismo das ruas, avenidas e equipamentos públicos desta capital.

PALAVRAS-CHAVE: Compostagem, Resíduos de Poda, Reaproveitamento, Produção Sustentável, Créditos de Carbono.

ABSTRACT

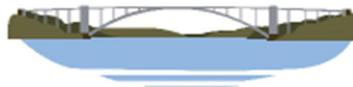
Pruning waste, often soaked due to the high volume of data and the costs for its disposal in landfills, can be used in production through the technique known as composting. This method of recycling and reuse of waste is environmentally sound and safe and enhanced for the use of biomass resulting from pruning and removal of trees, and is important for a generation of carbon credits, which has its own prominence in no international area. In the municipality of Fortaleza-CE, the Municipality of Urbanism and Landscaping of Fortaleza, performs the composting in Horto Florestal Municipal Falconete Fialho. The material produced and used here is Horto, which is responsible for cultivating and supplying the plants that make up the landscaping of the streets.

KEY WORDS: Composting, Pruning Waste, Reuse, Sustainable Production, Carbon Credits

INTRODUÇÃO

A arborização urbana consiste na técnica de plantio de árvores, dos mais diversos portes, no meio urbano. O processo promove a melhora do microclima, estética, controle da poluição sonora, visual e atmosférica dos centros urbanos, cada vez mais urbanizados. De acordo com Mello Filho (1985), dentre as principais funções da arborização urbana estão: função química – o processo de fotossíntese, absorção do gás carbônico e liberação do oxigênio, promove a melhoria da qualidade do ar urbano; função física – por meio da oferta de sombra, absorção de ruídos e proteção térmica; função paisagística – pela quebra da monotonia da paisagem pelos diferentes aspectos e texturas; função ecológica – abrigo e alimento aos animais e função psicológica – bem-estar às pessoas proporcionado pelas áreas verdes. Assim, a arborização urbana promove melhoria da qualidade de vida na cidade. Para Neto e Souza (2009) a arborização é essencial a qualquer planejamento urbano e tem funções importantíssimas como: propiciar sombra, purificar o ar, atrair aves, diminuir a poluição sonora, constituir fator estético e paisagístico, diminuir o impacto das chuvas, contribuindo para o balanço hídrico, valorizar a qualidade de vida local. Considerando a importância da arborização urbana, é de responsabilidade da gestão pública promover seu planejamento com ações que vão desde a sua concepção até a implantação e manutenção do “verde urbano”. Para tanto deve disponibilizar técnicos e agentes ambientais capacitados para as etapas de plantio, poda e supressão de árvores. No município de Fortaleza- CE o planejamento da arborização da cidade é realizado pela Prefeitura, através de órgãos específicos, dentre os quais figura a Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza – UrbFor.

No ano de 2013, a Prefeitura Municipal de Fortaleza, com o objetivo de promover a qualidade técnica e gerencial do plantio, conservação e manutenção da arborização na cidade, publicou seu Manual de Arborização. Este documento apresenta os procedimentos técnicos para o Plantio, Transplante, Corte e Poda de árvores que devem ser considerados quando de sua prática. Assim, de acordo com o Manual de Arborização de Fortaleza, podas bem executadas, realizadas por técnicos especializados capazes de definir qual a melhor modalidade do serviço, podem trazer benefícios às árvores. As podas no município podem ser de quatro tipos: formação – poda em que os ramos laterais são retirados até uma altura de 1,80 m e tem por objetivo não prejudicar o futuro trânsito de pedestres e veículos sob a copa; limpeza – tipo de poda em que se eliminam os ramos velhos, em excesso, mortos, lascados, doentes ou praguejados; contenção – é aquela



realizada visando adequar a copa da árvore ao espaço físico disponível em função de um plantio inadequado, recomenda-se, neste tipo de poda, manter um mínimo de 30% da copa, deixando sempre que possível o formato original; segurança – realizada visando remover partes da árvore que ameaçam a segurança da população, das edificações e outras instalações, como as redes aéreas elétricas e telefônicas. As atividades de poda são realizadas, majoritariamente sua maioria, pela UrbFor. Em decorrência desses procedimentos, essenciais para a manutenção do verde urbano, surge a problemática quanto à disposição final adequada dos restos de poda.

A poda de árvores é um procedimento de manutenção que pode ser comparado a uma cirurgia e, por esta razão, segundo o Departamento de Parques e Áreas Verdes de São Paulo (DEPAVE), deve ser evitada ao máximo. O procedimento de poda deve ser realizado apenas quando for inevitável, a técnica mais viável. A poda adequada consiste na eliminação de algumas ramificações da planta proporcionando seu melhor desenvolvimento. É recomendado que esta técnica seja realizada após a floração, visando diminuir a brotação de ramos (brotos ladrões) e, conseqüentemente, a intensidade de podas posteriores (FORTALEZA, 2013).

Os resíduos de poda, de acordo com a norma técnica NBR 10.004/2004 – Resíduos Sólidos: classificação, podem ser considerados como resíduos sólidos classe II, não perigoso, logo os impactos que este tipo de resíduo pode causar ao meio ambiente apresentam menor potencial ofensivo. Apesar disso, os resíduos de poda podem ser encarados como problemas, devido ao grande volume gerado e às técnicas onerosas para sua destinação final em aterros sanitários. O aumento do risco de incêndio em aterros e terrenos baldios, a degradação da paisagem e a poluição do ar e da água também são considerados problemas, de acordo com Meira (2010). Em Fortaleza, a maior parte dos resíduos originados das atividades de poda e corte ainda têm como destinação final o Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC), comprometendo sua vida útil. Diante disto, a adoção da técnica de compostagem para o reaproveitamento dos resíduos de poda pode ser uma opção para disposição ambientalmente adequada de resíduos de poda.

A compostagem é um procedimento que tem por objetivo a valorização e o reaproveitamento da matéria orgânica contida nos resíduos de poda, dando origem a um produto suficientemente estabilizado, designado “composto”, que pode ser aplicado no solo com várias vantagens sobre os fertilizantes químicos de síntese Cortez *et al.* (2008).

Esse processo realizado no Horto, funciona através da decomposição biológica do material de massa verde da Poda e por ação de bactérias, fungos, que resulta no final do processo, na estabilização da matéria orgânica e produção de húmus (CORRÊA *et al.*, 2012).

É, portanto, uma forma de atenuar o problema da disposição dos resíduos de poda, dando um destino útil a este resíduo, evitando assim a sua acumulação em aterros e melhorando a estrutura do solo. A UrbFor, responsável por executar os serviços de poda de árvores na Capital, realiza a compostagem de parte desses resíduos. O composto produzido é utilizado no Horto Florestal Municipal Falconete Fialho, responsável por cultivar e fornecer as plantas que compõem o paisagismo das ruas, avenidas e equipamentos públicos da capital. A prática da compostagem é um método ambientalmente correto e seguro para a reciclagem e reutilização do resto de poda. Potencializa a utilização da biomassa resultante da poda e remoção de árvores sendo também importante para a geração de créditos de carbono, que atualmente tem destaque no cenário internacional.

A importância da arborização urbana se faz necessária para melhoria da convivência dentro de um ambiente que vem se tornando perigoso à saúde pública e insuportável quanto à sensação térmica e a qualidade de vida dos seus habitantes. A arborização urbana contribui para obtenção de um ambiente agradável e tem influência decisiva na qualidade de vida nas cidades e na saúde da população (MULLER, 1998). A cobertura vegetal das cidades mostra diversas melhorias na qualidade do ambiente urbano, purificando o ar pela fixação de poeira, gases tóxicos e pela reciclagem de gases através da fotossíntese (LOMBARDO, 1990).

Os benefícios que as árvores proporcionam na qualidade de vida dos habitantes de grandes cidades são indiscutíveis, em meio ao crescimento acelerado e a velocidade da vida urbana, principalmente nas áreas comerciais e de serviços públicos, poucos percebem ou se dão conta da grande importância que as árvores fazem para nossas vidas, nos oferecendo remédios, alimentos, sombra, bem-estar.

OBJETIVOS

O objetivo é relatar a obtenção de composto orgânico de boa qualidade pelo reaproveitamento de resíduos oriundos da poda e retirada de árvores, bem como na utilização desse composto para produção de mudas no Horto Municipal de Fortaleza, promovendo um aumento da massa verde e atendendo a necessidade de arborização e ajardinamento da cidade. Esse relatório mostra uma prática sustentável e que os resíduos oriundos da poda geram composto que também provoca uma economia na produção e manutenção das mudas.

A intenção da Autarquia é fomentar o desenvolvimento sustentável, dar força para produção e fornecer um insumo de qualidade de forma sustentável e adequada.



METODOLOGIA

O presente estudo realizará um diagnóstico da situação da área de disposição dos resíduos das podas de árvores fazendo uma média da quantidade de resíduos por amostragem.

O serviço de manutenção, poda e corte da cidade de Fortaleza é feito pela URBFOR - Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza e tem como finalidade executar as políticas públicas relacionadas à conservação e manutenção do ambiente natural do Município, com foco na arborização, paisagismo e manutenção da rede de drenagem natural da cidade, nos limites de sua competência.



Figura 1: Serviço de Poda sendo realizado: Autor do Trabalho.

O material de poda e corte é encaminhado para um espaço descampado, limpo e plano, dentro do Horto Municipal Falconete Fialho, onde galhos mais finos e folhas são selecionados, triturados e armazenados em várias leiras, dispostas em espaço destinado a produção de composto.

A compostagem realizada no Horto, funciona através da decomposição biológica do material de massa verde da Poda e por ação de bactérias, fungos, que resulta no final do processo, na estabilização da matéria orgânica e produção de húmus (CORRÊA et al., 2012). Devido às alterações físicas, químicas e biológicas que ocorrem nesse processo, o composto final produzido favorece a qualidade do solo, uma vez que, possui teores de micro e macro nutrientes importantes para produção e qualidade da nutricional das mudas, propriedades cimentantes, e também, por aumentar a atividade da microbiota presente no solo (PEREIRA NETO, 2007).

Durante o período de agosto a novembro de 2018, foi triturado um volume de 250 m³ de resíduo de poda, galhos finos e com volume de matéria verde, em seguida foi incorporado 2400 kg de restos de frutas e verduras que foram doadas de mercados próximos na região afim de incorporar material nutricional ao solo.



Figura 2: Máquina revolvendo material triturado: Autor do Trabalho.

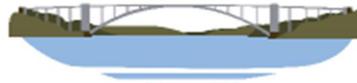


Figura 3: Incorporação restos de frutas e verduras: Autor do Trabalho.

Os resíduos foram dispostos em camadas, sempre revezando com poda triturada e restos de alimentos formando as leiras, revolvidos com ajuda de máquinas e operadores.



Figura 4: Controle de umidade e temperatura: Autor do Trabalho.

Após o processo completo de compostagem, com ajuda de funcionários servidores do Horto, é feita uma mistura de areia, o composto produzido e bagana (oriunda da carnaúba), produzindo o substrato necessário para produção das mudas.

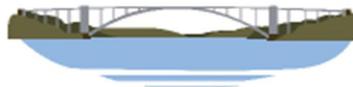


Figura 5: Incorporação de bagana e areia: Autor do Trabalho.

Para a obtenção de qualquer substrato, os componentes minerais e orgânicos devem ser peneirados antes de serem misturados, de forma a promover homogeneização do tamanho das partículas e para separar pedras, folhas, galhos ou outros materiais cujas dimensões possam criar impedimento físico ao preenchimento dos recipientes, à germinação das sementes ou mesmo ao crescimento normal das plantas. Uma vez peneirados, os componentes foram dispostos em superfície plana, para mistura manual com o auxílio de ferramentas como pá e enxada.



Figura 6: Processo de separação e peneiramento: Autor do Trabalho.

Após todo o material ser peneirado, são preparados os sacos pretos de polietileno de diferentes diâmetros para diversas espécies, aproximadamente 135 variedades. A produção de mudas é setorizada tendo uma delimitação e uma logística de produção para cada grupo de plantas, entre elas, mudas ornamentais (vegetação rasteira, flores, folhagens, palmeiras), arbóreas nativas e medicinais. Essas mudas são prioritariamente produzidas para o aumento de área verde da cidade, sendo realizados plantios em lagos, parques, avenidas, passeios, plantando mudas nativas e arbórea com diferentes portes e espécies, esse é o principal objetivo, o segundo para ornamentação de Praças, unidades escolares, creches, postos de saúde, hospitais, prédios públicos e outros.

Além desses citados acima, temos o setor de produção de horta medicinais.

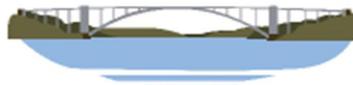


Figura 7: Resultado final do composto: Autor do Trabalho.

Resultado final do composto produzido a partir de resíduos de Poda e incrementado com frutas e verduras, podemos observar visualmente um substrato escuro, com alto teor de Matéria Orgânica, leve e partículas prontas para encher os sacos pretos de polietileno.



Figura 7: Sacos preenchidos com substrato e mudas de mini lacre: Autor do trabalho.

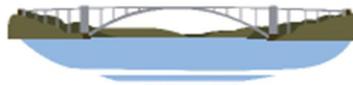
RESULTADOS E CONCLUSÕES

Até o mês de setembro de 2018, o Horto Florestal Municipal, através da Autarquia de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza (UrbFor), produziu mais de 190 mil mudas, uma média de 21 mil mudas por mês. Dessas, mais de 50 mil mudas foram plantadas e outras 31.841 foram doadas para a população. No primeiro semestre deste ano, o Horto Municipal produziu 116.945 mil mudas, representando um aumento de 67% em comparação com o igual período de 2017, quando foram produzidas aproximadamente 70 mil mudas. Essa prática sustentável mantém políticas responsáveis de administração, priorizando a sociedade e o meio ambiente, conscientizando ações de sustentabilidade garantindo um equilíbrio entre o meio urbano e o desenvolvimento na cidade de Fortaleza.

Tabela 1. Análise da produção de mudas no Horto Municipal Falconete Fialho, no período de abril a dezembro, referente aos anos de 2017 - 2018.

Fonte: UrbFor, 2019.

Meses de análise	Tipos de mudas produzidas	
	2017	2018



	Ornamental	Nativa/ Frutífera	Palmeira	Medicinal	Ornamental	Nativa/ Frutífera	Palmeira	Medicinal
Abr.	9.123	-	-	-	11.042	5.560	2.080	2.478
Mai.	17.789	-	-	-	12.267	5.301	1.000	1.481
Jun.	5.666	-	560	2	13.124	4.516	500	1.992
Jul.	14.996	1.156	1.176	-	17.950	5.315	694	853
Ago.	16.046	7.351	1.104	-	21.148	3.265	0	1.058
Set.	12.618	3.261	100	-	19.373	2.274	400	1.123
Out.	9.228	1.188	1.110	194	20.444	866	650	1.364
Nov.	11.000	1.196	3.100	790	17.652	426	580	1.243
Dez.	11.309	1.306	120	326	24.040	868	554	1.001
Total	131.815				204.482			

Nessa tabela verifica-se os valores de produção nos anos de 2017 e 2018 no período de Abril a Dezembro. Observando um salto de produção de 131.815 para 204.482, um aumento de 55% de um ano para outro. Mostrando um bom aproveitamento do composto produzido.

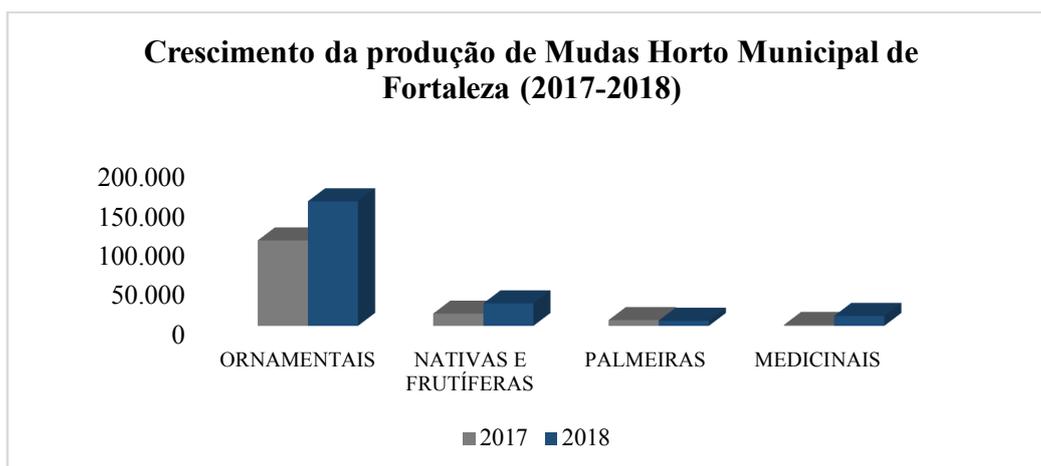


Gráfico 1: Crescimento da produção de mudas do Horto Municipal Falconete Fialho da cidade de Fortaleza.

O gráfico acima, mostra de forma explicativa, o aumento da produção.



Figura 8: Canteiro de plantas medicinais. Autor do trabalho.

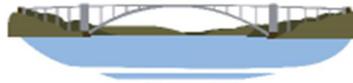


Figura 9: Canteiro de plantas medicinais. Autor do trabalho.

Um resultado que chamou atenção foi o excelente crescimento e aumento de massa verde nas plantas medicinais, como podemos observar na foto acima, o Chambá (*Justicia pectoralis*) e o Confrei (*Symphytum officinale*), tiveram um bom desempenho de crescimento com a incorporação do composto produzido nesse experimento. Sendo proposto um estudo futuro nos canteiros medicinais em diferentes espécies, medindo peso de massa verde, velocidade de crescimento e quantidades de mudas viáveis.

É importante ressaltar que as plantas necessitam de diversos nutrientes para o seu desenvolvimento, sendo divididos em Macro e Micronutrientes. Sobre as doses, é importante saber que a nutrição de plantas é um tema complexo, envolvendo diversos fatores e não foi aprofundado o estudo nesse trabalho.

Uma análise do composto foi realizada no mês de dezembro de 2018 e observou-se um resultado curioso quando ao pH igual a 7,8. A recomendação de um pH ideal para uma análise de solo simples seria entre 5,5 a 6 mostrando um pH básico, isso implica em alto índice de Matéria Orgânica (M.O.) no substrato estudado não influenciando na qualidade do composto. Foi importante saber a quantidade de macro e micronutrientes encontrados no composto e assim pudemos observar os resultados analíticos.

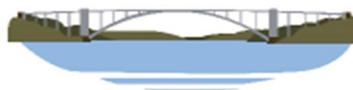
Em outro estudo específico vamos analisar o resultado de uma análise do composto a um substrato sem a incorporação de compostagem, deixando claro a importância dos estudos referidos.

Outra observação feita nessa tabela é o alto índice de Ferro (Fe) na amostra, tendo em vista que o Ferro é prontamente assimilado via Matéria Orgânica (M.O.), normalmente isto não traz danos às plantas, pois a maior parte desses nutrientes encontra-se numa forma pouco disponível.

Tabela 2. Resultado da análise de solo (Composto Orgânico) produzido no Horto Municipal Falconete Fialho. Fonte: Laboratório de Solos- Universidade Federal do Ceará, 2019.

Resultados analíticos amostra de composto produzido no Horto Municipal												
Nº da amostra	Material	(g / Kg)							(mg / Kg)			
		N	P	P ₂ O ₅	K	K ₂ O	C	Mg	Fe	Cu	Zn	Mg
010	Restos vegetais	3,6	0,77	1,76	0,86	1,04	7,44	1,84	871,34	3,32	28,83	21,44
010	Restos vegetais	pH (1:2)							Densidade (g/ cm ³)			
		7,8							Global		Particulada	
									0,53		1,90	

A compostagem está sendo a melhor opção para disposição de resíduos de poda, pois valoriza o reaproveitamento da matéria orgânica, dando origem a um composto, que é utilizado na grande demanda de massa verde da cidade, atendendo os programas de arborização e doações à população, produzindo mudas de forma sustentável, diminuindo as despesas



para compra de substrato, fertilizantes químicos e aumentando o valor nutricional do composto, formando um ciclo importante para o meio ambiente.

Uma das dificuldades encontradas para o reaproveitamento da poda é o maquinário necessário para triturar os resíduos, a forrageira utilizada é de pequeno porte havendo uma demora e um custo de funcionário para realizar o serviço, seria necessária uma máquina para triturar que tivesse a capacidade de processar grandes galhos, otimizando o tempo e mão de obra dos funcionários.

Essa prática tem um grande valor ambiental o composto derivado dos resíduos de poda urbana é uma técnica muitas vezes adotada de forma autossuficiente pelas prefeituras e não divulgada.

A compostagem realizada no Horto Municipal é, portanto, uma forma de atenuar o problema dos resíduos sólidos urbanos, dando um destino útil, atendendo a grande demanda da população em torno da arborização e ajardinamento de canteiros centrais, praças, prédios públicos da nossa cidade, aumentando a eficiência na produção de mudas formando um ciclo sustentável atendendo também a meta que a Prefeitura Municipal de Fortaleza assumiu em 2017 na redução de Gás de Efeito Estufa (GEE) de 20% até 2030 por meio de ações de eficiência energética.

Além disso, busca-se a realização de oficinas de compostagem com alunos de escolas públicas em uma proposta de educação ambiental, visando a multiplicação dos conhecimentos, a valorização da compostagem e a integração do Horto Municipal com a comunidade externa.

O reaproveitamento e produção de composto, substitui fertilizantes químicos. Quando adicionado ao solo, ele melhora as propriedades físicas e físico-químicas e a atividade biológica, podendo recuperar solos degradados ou nutricionalmente desequilibrados, reduzindo a necessidade de usar herbicidas e pesticidas, reduzindo a quantidade material indo para aterros sanitários, melhorando a qualidade do solo, enriquecendo-o em nutrientes, aumentando a capacidade de absorção de água pelo solo, melhorando também a aeração do solo, ativando substancialmente a vida microbiana.

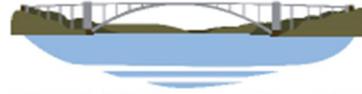
Apenas uma pequena parte do montante gerado de resíduo de poda é aproveitado para compostagem, havendo uma necessidade de articulação e um aumento da capacidade de produção de composto por parte do Horto Municipal para a ampliação desse projeto, podendo assim contribuir para a valorização desse tipo de resíduo diminuindo os impactos ambientais.

Diante do exposto, a compostagem promove, através de um processo seguro do ponto de vista sanitário e cíclico ambientalmente, o aproveitamento dos resíduos de poda como matéria-prima para produção de um composto estabilizado e benéfico para o desenvolvimento de organismos vegetais. Sendo assim, esse processo funciona também como uma ferramenta de gestão de resíduos sólidos, que apresenta como principal benefício a diminuição do uso de recursos naturais e financeiros com coleta de resíduos, transporte, e disposição final em aterros sanitários.

Portanto, a manutenção essencial que é feita em forma de poda na cidade, onde é retirada das vias, parques e outros equipamentos públicos, perpassa por um processo de beneficiamento e produção de novas mudas, retornando ao meio ambiente finalizando um ciclo sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 1004**: Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.
2. Cortez, C.L.; COELHO, S. T.; GRISOLI, R; GAVIOLI F. **Compostagem de resíduos de poda urbana**. Centro Nacional de Referência em Biomassa. São Paulo, 2008.
3. CORRÊA, E. K.; BIANCHI, I.; LUCIA Jr, T.; CORRÊA, L. B.; MARQUES, R. V.; PAZ, M. F. **Fundamentos da Compostagem**. In: Érico Kunde Corrêa; Luciara Bilhalva Corrêa. (Org.). Gestão de resíduos sólidos. Porto Alegre: Evangraf, 2012, v.1, p. 35-46.
4. EMBRAPA. **Compostagem de resíduos florestais: um guia para produção de húmus através da reciclagem e aproveitamento de resíduos florestais**. Colombo: Embrapa Florestas. Documento 87, 203 28 p. Documento 87, 2003. 28 p.
5. FORTALEZA, Prefeitura Municipal. Secretaria Municipal de Urbanismo –SEUMA. **Manual de Arborização: Procedimentos Técnicos para Plantio, Transplante, Poda e Corte**. Fortaleza, 2013. 37 p.
6. LOMBARDO, M. A. Vegetação e clima. In: **Encontro Nacional de Arborização Urbana**, 3, Anais. Curitiba: FUPEF, 1990.
7. MELLO FILHO, L.E. Arborização urbana. In: Encontro Nacional sobre arborização Urbana, 1., Porto Alegre, 1985. **Anais**: Porto Alegre: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 1985, p. 117-127.
8. MEIRA, A. M. **Gestão de resíduos da arborização urbana**. p. 179. Tese Recursos Florestais com opção em tecnologia de produtos florestais. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba. 2010.
9. MULLER, J. **Orientação básica para o manejo de arborização urbana**. Edições FAMURS. Porto Alegre: Nova Prova, 1998.
10. PEREIRA NETO, J. T. Manual da Compostagem: Processo de Baixo Custo. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2007. 81p.



11. ROCHA, A.J.F; SOUZA, R.L.P; REDA, A.L.L; SILVA, G.T; Destinação sustentável do resíduo da poda de árvores urbanas. Porto, Portugal, 2015. Disponível em: <<http://copec.eu/congresses/shewc2015/proc/works/30.pdf>>. Acesso em: 07/02/2019.