

## **Métodos de compostagem doméstica de materiais orgânicos produzidos em ambiente urbano**

### **Domestic composting methods of organic materials produced in urban environment**

DOI:10.34117/bjdv7n4-477

Recebimento dos originais: 04/02/2021

Aceitação para publicação: 01/03/2021

#### **Osmar Luis Silva Vasconcelos**

Especialista em Solos e Nutrição de Plantas

Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”

Av. Pádua Dias, 235 - Agronomia, CEP: 13418-900, Piracicaba – SP

E-mail: osmarluisvasconcelos@gmail.com

#### **Georgiana Eurides de Carvalho Marques**

Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Monte Castelo

Av. Getúlio Vargas, Monte Castelo, CEP: 65000000 - São Luís, MA-Brasil

E-mail: geurides@ifma.edu.br

#### **Rodrigo Barbosa Lorena**

Mestrando em Ciências Ambientais

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais - Universidade Brasil

Est. Projetada F-1, s/n Fazenda Santa Rita, Fernandópolis - SP, 15600-000

E-mail: rodrigomeioambiente10@gmail.com

#### **Ellen Cristine Nogueira Nojosa**

Graduanda em Licenciatura em Química

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – Campus Monte Castelo

Av. Getúlio Vargas, Monte Castelo, CEP: 65000000 - São Luís, MA – Brasil

E-mail: nojosa110@gmail.com

### **RESUMO**

O crescimento populacional nas últimas décadas vem acentuando cada vez mais os problemas decorrentes do acúmulo e descarte inadequado de resíduos sólidos orgânicos (RSO) produzidos em ambiente urbano. A compostagem é uma técnica de biodegradação da fração orgânica realizada por microrganismos que pode ser empregada no gerenciamento dos RSO. O objetivo do trabalho foi contribuir para reflexão através de uma revisão bibliográfica em sítios da Web of Science, Google Scholar e Periódicos da Capes sobre os principais métodos de compostagem de RSO realizados em ambientes domésticos. As principais técnicas de compostagem foram: em recipientes de plástico, em composteiras automatizadas, em recipientes metálicos e em leiras. Destacaram-se as composteiras feitas com materiais de plásticos, principalmente pelo seu baixo custo, praticidade, fácil aquisição e montagem. As composteiras automatizadas reduziram o

tempo de compostagem, todavia precisaram passar por um tempo de estabilização da matéria orgânica. Os materiais metálicos empregados na compostagem sofreram oxidação com o decorrer do processo, o que poderá reduzir o tempo de vida útil do material. A compostagem em leiras pôde ser empregada em comunidades, associações e escolas, necessitando de espaços maiores para a sua realização, mas que também foram de fácil gerenciamento. As técnicas e materiais empregados para compostagem citados são alternativas para mitigação os efeitos causados pela geração diária de toneladas de RSO. No entanto, não se pode esquecer que a responsabilidade pelo tratamento dos resíduos orgânicos produzidos, principalmente os que são produzidos em áreas urbanas, deve ser feito através da responsabilidade compartilhada pelo poder público, privado e sociedade.

**Palavras-chave:** Composteiras. Reciclagem, Resíduos compostáveis.

## ABSTRACT

Population growth in recent decades has increasingly accentuated the problems arising from the accumulation and inadequate disposal of organic solid waste (OSW) produced in an urban environment. Composting is a technique of biodegradation of the organic fraction carried out by microorganisms that can be used in the management of OSW. The aim of the work was to contribute to reflection through a bibliographic review on websites of Web of Science, Google Scholar and Capes Journals on the main methods of composting OSW carried out in domestic environments. The main composting techniques were: in plastic containers, in automated composters, in metal containers and in windrows. The composites made with plastic materials stood out, mainly for their low cost, practicality, easy acquisition and assembly. The automated composters reduced the composting time, however they had to go through a period of stabilization of the organic matter. The metallic materials used in composting suffered oxidation during the process, which may reduce the useful life of the material. Windrow composting could be used in communities, associations and schools, requiring larger spaces for its realization, but which was also easy to manage. The techniques and materials used for composting mentioned are alternatives to mitigate the effects caused by the daily generation of tons of OSW. However, it must not be forgotten that the responsibility for the treatment of organic waste produced, especially that produced in urban areas, must be done through shared responsibility by public and private power and society.

**Keywords:** composter, recycling, compostable waste

## 1 INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade a temática em torno do desenvolvimento dos centros urbanos está cada vez mais em acessão nas discussões ambientais em relação a mudança de uso do solo e as consequências advindas deste processo, que vem provocando impactos variados desde que o homem passou a se agrupar em cidades (FERREIRA et al., 2015). O crescimento populacional ocasionado por essa aglomeração provocou também um aumento na geração desenfreada de resíduos sólidos e líquidos que, antes não

representavam um problema sério, atualmente representam infortúnios e que tendem a se agravar com o passar do tempo. Com a concepção de desenvolvimento sustentável urbano, seus conceitos e instrumentos, têm sido adotadas por diversos países do mundo (KARKANIAS et al., 2016), através da adoção de medidas eficazes para evitar a geração de resíduos sólidos e tratamento direto na fonte dos resíduos orgânicos.

O processo de compostagem pode ser definido como a deterioração controlada de resíduos orgânicos por uma diversidade de microrganismo, em fase termofílica (aquecimento) e aerobiose, que tem como resultado final um composto orgânico com atributos distintos dos resíduos que o originaram (CONAMA, 2017). A compostagem poderá ser uma alternativa de tratamento de resíduos sólidos orgânicos produzidos em ambientes domésticos urbanos, pois de acordo com Abrelpe (2020) a fração orgânica representa em torno de 50% do total de resíduos domésticos produzidos em residências. A compostagem doméstica surgiu como uma tecnologia viável para tratamento dessa fração, tendo em vista que uma composteira poderá ser facilmente confeccionada ou adquirida comercialmente e manipulada por qualquer interessado desde que seja seguido os procedimentos de monitoramento adequados que resultará em um composto final de excelente qualidade para aplicação em solos de ambiente urbano e rural.

A vista disso, o objetivo desta revisão foi contribuir para uma reflexão sobre os principais métodos de compostagem de resíduos sólidos orgânicos urbanos realizados em ambientes domésticos.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Foi elaborada uma revisão bibliográfica, com base em sites do Web of Science, Google Scholar e Periódicos da Capes. Durante a realização da bibliografia foram consultadas revistas, teses, dissertações, livros, manuais técnicos e anais de eventos técnicos-científicos de relevância para o tema, levando em consideração o intervalo dos últimos cinco anos de publicação (2015-2020) para a maioria dos trabalhos descritos. As palavras chaves utilizadas em português e em inglês durante o levantamento foram “compostagem”, “compostagem doméstica” e “compostagem domiciliar”.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 TÉCNICAS DE COMPOSTAGEM DOMÉSTICA

Os resíduos sólidos oriundos de domicílios urbanos essencialmente apresentam três componentes: rejeitos, cujos resíduos não podem ser destinados a reciclagem ou compostagem; materiais inertes, como plásticos, papelão, papel, metais e vidros; e majoritariamente material orgânico - como restos alimentares (POLZER, 2016a). Um bom sistema de compostagem doméstica resulta em redução substancial no volume de resíduos orgânicos e ainda os transforma em composto com valor agregado (DOMINGUES et al., 2016; VÁZQUEZ e SOTO, 2017a).

A compostagem, como tecnologia, tornou-se imprescindível na consolidação dos resíduos de origem urbana pertinentes a sua conciliabilidade ao ambiente, as suas técnicas possuem como princípio três fases importantes: a composição dos resíduos heterogêneos, fase biooxidativa e a fase de cura, com há distinção na fase biooxidativa no que tange as diferentes formas empregadas no gerenciamento técnico-econômico do processo (ONWOSI et al., 2017; PERGOLA et al., 2018). As principais técnicas de compostagem encontradas foram: compostagem em recipientes de plástico, compostagem em composteiras automáticas, compostagem em recipientes metálicos e compostagem em leiras, que serão tratadas a seguir.

#### 3.2 COMPOSTAGEM EM RECIPIENTES DE PLÁSTICOS

O uso de materiais plásticos é o mais comumente encontrado em ambientes urbanos para a prática da compostagem de resíduos orgânicos, constituem-se em recipientes fechados que minimizam exalação de possíveis odores e, de acordo com Pereira (2016) possuem baixo custo de operação e que podem ser instaladas em locais de espaço reduzido, incluindo residências.

Melo e Zanta (2016), em conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa Minha Vida localizados no município de São Domingos – BA, reutilizaram recipientes de plástico com capacidade para 18 litros, por ser de fácil aquisição na região; os resíduos domésticos compostados se tratavam de restos de vegetais, cascas de ovos e outras sobras com exceção de resíduos gordurosos e carnes, os resíduos foram depositados dentro da composteira e sobrepostas com até 1cm de espessura de serragem. As autoras afirmaram que tiveram um baixo custo investido na confecção das composteiras, valor este abaixo de R\$15,00 com ocupação de cerca de 40cm<sup>2</sup> no local domiciliar. Trabalho

semelhante foi realizado por Silva et al. (2019) e por Vasconcelos et al. (2020) em bairros distintos de São Luis reutilizando baldes como composteiras domésticas para resíduos alimentares de famílias. Brito et al. (2016) também ressaltaram o reuso de baldes como composteiras domésticas pelo fato de ser de fácil aquisição.

Pereira et al. (2019) apontaram o sistema de minhocário com uso de resíduos vegetais dispostos sob vegetais secos e folhas de papel picado, com repetições de camadas até chegarem a superfície superior da caixa, a caixa intermediária teve sua posição investida com a caixa superior quando esta esteve cheia e assim começaram novas deposições de resíduos na caixa vazia, houve também a geração de percolato rico em nutrientes capazes de fertilizar o solo. Com o uso desse tipo de compostagem evitou-se que 365kg de resíduos orgânicos domésticos fossem destinados à aterros sanitários, levando em conta que uma caixa pôde acomodar 1kg de resíduo diariamente e que há produção de 20 kg de resíduos em 60 dias do processo. Os mesmos autores afirmaram que caso uma cidade com 1mil residências adote o sistema de vermicompostagem, terá 365 toneladas de resíduos orgânicos passíveis de serem reciclados em ambiente domiciliar que acarretará em economia de R\$ 85.480,00 no ano para o município. Em um estudo na cidade de Vancouver no Canadá, Polzer (2016b) afirmou que as composteiras domésticas e os minhocários auxiliam na diminuição da fração dos resíduos orgânicos que são destinados a aterros, contudo não possuem a capacidade de suprir à quantidade exacerbada e crescente de resíduos orgânicos produzidos pela cidade tendo que submeter esses resíduos a uma usina de compostagem localizada em outra cidade fora do país.

Lacerda et al. (2020) propuseram um comparativo entre uma composteira doméstica comercial e outra alternativa confeccionada com reuso de baldes, ambas de plástico. A composteira comercial possuía três caixas empilháveis com capacidade para 161 litros e o modelo alternativo possuía três baldes sobrepostos com capacidade para 15 litros cada, em ambas foram utilizadas minhocas, resíduos orgânicos alimentares de domicílios e folhas de jardim compostados por 160 dias. Os autores afirmaram que a composteira alternativa foi mais econômica e sustentável em relação a composteira comercial.

Wangen e Freitas (2010) aplicaram o processo de compostagem utilizando tambor de plástico com limite de capacidade para 200 litros, firmado em base de madeira, abertura com 10x20cm para entrada e retirada de material, orifícios com 1,0cm feitos na base para circulação de ar e percolação do biofertilizante líquido. A capacidade de uso foi

de 50% para facilitar os revolvimentos e aeração manual assim que eram depositados novos resíduos e não houve odor e nem atração de insetos durante os 120 dias em que ocorreu o processo de compostagem. Silva et al. (2016) fabricaram uma composteira doméstica em ambiente escolar, utilizando bombona plástica com capacidade para 250 litros de resíduos orgânicos da própria escola juntamente com solo e material seco, um recipiente de plástico com torneira posicionado na base da bombona para acolher o percolado proveniente da decomposição dos resíduos, inserção no centro da composteira de 1,5m de cano com 25mm de diâmetro para entrada de ar e telamento no fundo da bombona.

Moura et al. (2020) em trabalho com resíduos orgânicos e de poda, fizeram uso de um galão de plástico com capacidade para 20 litros, vergalhão de ferro com 1m para ser introduzida no galão, abertura para entrada de novos resíduos e saída do composto final e madeira para sustentar a estrutura. A aeração foi realizada manualmente durante 126 dias com manivela confeccionada a partir do vergalhão. Vich et al. (2017) utilizaram recipientes de plástico com capacidade para 10 litros e de baixo custo, encontrados facilmente em supermercados, para serem reutilizados como composteiras domésticas. Orifícios de 0,6 cm de diâmetro foram feitos nas laterais do recipiente para facilitar a aeração natural, todavia também houve aeração manual diariamente na composteira.

Freitas et al. (2017) fizeram uso de cestos circulares e quadrados de plásticos com aberturas laterais e capacidade de 70 litros e 45 litros respectivamente, frequentemente esses cestos são usados em residências como depósitos de roupas, juntamente com uma bag de polipropileno e orifícios com 5mm com capacidade para 135 litros. Os cestos foram cobertos por uma tela de 0,25mm e malha de 6x6mm. A composteira era alimentada com deposição de resíduos orgânicos alimentares e sem revolvimento, a aeração era feita naturalmente pela entrada de ar nos orifícios laterais e a umidade era controlada com a inserção de água quando necessário. Os autores afirmaram que o produto final teve qualidade com aptidão em uso de hortas domiciliares, com destaque para a composteira de 70 litros.

Vázquez e Soto (2017b) em pesquisa na China utilizaram caixas composteiras de plástico com capacidade para 340 litros (76x76cm de base e altura de 85cm) e 350 litros (83x77cm de base e 101cm de altura) de resíduos domiciliares incluindo restos de origem animal (carne e peixe), os mesmos autores da pesquisa afirmaram que houve uma boa participação na adesão da comunidade (50%), eficiência média de 77% da fração orgânica

de resíduos sólidos urbanos, teor de umidade acima do estimado, metais pesados em algumas das amostras coletadas e teores de nutrientes no composto final.

Guidon et al. (2017) na região sul do Brasil, utilizaram composteira doméstica com 90 orifícios realizados nas laterais sustentadas por uma base de palete de madeira com 7cm de altura e coletor de percolato para testar a qualidade do composto final. A composteira possuía capacidade máxima para 50 litros, todavia foram adicionados 40 litros de resíduos para facilitar o revolvimento manual dos resíduos provenientes de restaurante e cascas de arroz, todo o processo teve duração de 60 dias.

Em compostagem em um edifício residencial na cidade de Pesaro - Itália, Tatano et al. (2014) utilizaram de uma composteira experimental de polipropileno com 92cm de altura, 80cm de diâmetro, capacidade para 0,31m<sup>3</sup>, tampa e saída para o composto final pelas laterais. Houve a inserção de um cone vertical e perfuração de orifícios na região logo abaixo da tampa para facilitar a aeração natural dentro da composteira, entre os resíduos depositados no modelo encontraram-se restos de alimentos frescos (incluindo resíduos cozidos) e resíduos de poda advindos da edificação.

### 3.3 COMPOSTAGEM EM COMPOSTEIRAS AUTOMÁTICAS

As composteiras automáticas são utilizadas em larga escala em residências de países desenvolvidos e apresentam vantagens na aceleração do tempo de compostagem de resíduos orgânicos, vários protótipos podem ser encontrados facilmente na literatura, alguns foram descritas a seguir.

Benjawan et al. (2014) projetaram na Tailândia uma composteira para ser utilizada em ambiente doméstico com 4-6 moradores, o protótipo feito de metal, com capacidade para 80 litros de resíduos domésticos, aeração por ventilação e agitador manipulados por temporizadores eletrônicos. Os autores relataram que esse modelo de biodigestor é capaz de transformar de 1-2kg diários de resíduos em adubo maturado em cerca de 30 dias podendo este tempo ser diminuído pela metade caso a quantidade de resíduos siga a mesma proporção diária depositada na composteira. Sailesh e Shinde (2015) criaram uma composteira elétrica feita de plástico de face cilíndrica com três câmaras: de trituração, de mistura de biocultura, uma câmara de compostagem feita de aço inoxidável e uma câmara de plástico para a retirada do composto final. A primeira câmara foi capaz de pré-tratar os resíduos domésticos antes de serem transferidos para a câmara de compostagem

acoplados a agitadores automatizados, os autores afirmam que o modelo proposto pode ser utilizado em qualquer domicílio.

Soares et al. (2018) testaram quatro tipos de compostagem de resíduos domésticos e de resíduos de poda produzidos em restaurante universitário: leiras com espaçamento de 5x6m e altura máxima de 1,20m, vermicompostagem em recipientes de plástico e uso de composteira térmica. De acordo com os autores, os melhores resultados analisados foram adquiridos na composteira térmica, capaz de pré-compostar os resíduos em 48h, no entanto fez-se necessário complementar a compostagem com uso de minhocas ou mesmo empilhá-los para que o processo ocorresse naturalmente.

Kucbel et al. (2019) experimentaram coletar resíduos domésticos orgânicos diversificados de origem vegetal e animal com 10 famílias na cidade de Ostrava - República Checa para serem compostados por duas composteiras automáticas e em leira. A primeira composteira, da marca NatureMill, teve um período de 7 dias com entrada diária de 1kg por semana de resíduos em processo de compostagem com temperatura entre 55-65°C e posterior retirada com período de maturação de noventa dias com temperatura entre 35-45°C; a segunda composteira, da marca Green Good, operou entre 14-21 dias com temperaturas acima de 70°C, entrada de 2kg/dia de resíduos, sem existência de fase mesófila; a compostagem em leira foi realizado com aeração injetada e cobertura Heap GORE®. Segundo os autores as composteiras automáticas não produziram composto viável para uso agrícola ou jardinagem após o tempo de compostagem, pois não houve estabilização e falta de umidade suficiente provocada pelas altas temperaturas durante o processo.

### 3.4 COMPOSTAGEM EM RECIPIENTES METÁLICOS

Lima Junior et al. (2017) confeccionaram um protótipo de composteira utilizando gabiões com medidas de 1x1m de largura e altura com 4m de comprimento, contendo quatro partições de 1m<sup>3</sup>, recobertas por manta de polietileno de alta densidade filtros geotêxteis, núcleo com dreno de plástico de três dimensões. As composteiras foram sobrepostas a pallets de madeira para facilitar aeração passiva advinda também da base, uso de tubo com 200mm de diâmetro em cada compartimento para facilitar a drenagem, a composteira foi abastecida durante 15 dias com resíduos de alimentos, grama, folhas secas e troncos triturados utilizaram 4 tratamentos com uma repetição: A (RSO depositados com 10% de seu volume depois de cada deposição), B (RSO depositados



com 10% de seu volume na primeira deposição), C (RSO depositados com 10% de seu peso úmido e uso de microrganismos eficientes – EM<sup>®</sup>) e D (tratamento controle). Os autores relataram que todas as composteiras foram satisfatórias na compostagem dos RSO com destaque maior para o tratamento A (composteira 2) em relação a biodegradação, a não atração de vetores e neutralização de gás metano.

Guermendi (2015) elaborou uma composteira com uso de alambrado revestido com PVC para deposição de resíduos sólidos orgânicos de origem vegetal oriundos de restaurantes localizados na área urbana de São Carlos – SP, as composteiras ficaram dispostas sobre pallets impermeabilizados com verniz para evitar deterioramento provocado pelo percolato, inserção de tubos PVC em algumas das composteiras para entrada de ar. A autora aponta as vantagens dessa técnica de compostagem por ser facilmente abertas para revolvimentos, fácil acomodação de resíduos e otimização de espaço.

Arrigoni et al. (2015) desenvolveram três modelos de composteiras domésticas construídas com materiais reutilizáveis na cidade de Neuquén – Argentina para compostar resíduos advindos da alimentação de 65 pessoas. O primeiro protótipo possuía tambor metálico com capacidade para 200 litros, aeração assistida com extrator eólico plugado a um tubo PVC firmado no eixo central do tambor, oito orifícios nas laterais, recipiente coletor de percolato, abertura superior para inserção de resíduos, porta lateral para retirada do composto final, tinta de revestimento aplicada na composteira para evitar intempéries; o segundo modelo de composteira também foi construído com tambor de metal com capacidade para 200 litros, disposto na horizontal, mecanismos rotativos, eixo central interligado a articulações dispostos lateralmente na composteira, com abertura superior para deposição de resíduos e saída de material compostado, telas laterais para aeração natural e pintura de revestimento com a mesma função do primeiro modelo de composteira; a terceira composteira foi construída com material plástico reciclado possuindo 1,5m de altura com 6,35cmx65,00cm x2,54cm, capacidade para 300 litros, abertura superior para entrada de resíduos, aeração natural ocasionada entre as placas da composteira, duas aberturas para retira de composto finalizado. Dentre os modelos testados, o modelo de plástico foi o que obteve menor desgaste com o tempo de compostagem em relação aos demais devido o metal sofrer com a corrosão, o que implica em uma vida útil maior do protótipo além de ser passível de um novo reuso ou reciclagem. Já em relação ao design o segundo modelo foi avaliado com melhor desempenho

ergonômico. Os autores afirmaram no estudo que as composteiras utilizadas tiveram custo reduzido por se tratarem de materiais reutilizados como o metal, plástico e outros acessórios.

### 3.5 COMPOSTAGEM EM LEIRAS (WINDROW E STATIC PILE)

O método windrow é apontado em revisão bibliográfica feita por Ahmad et al. (2007) como de simples e fácil manutenção com revolvimentos de 1-2 vezes por semana que propiciam aeração, estímulo ao desenvolvimento de microrganismo e aumento da porosidade. Os mesmos autores relataram que a compostagem em leiras pode ser realizada de forma manual ou mecânica com manutenção minimizadas. Fernandes e Silva (1999) afirmaram que leiras em sistema de compostagem static pile há injeção ou aspiração de ar do sistema, sem necessidade de revolvimentos mecanizados.

O projeto localizado em Florianópolis (SC) denominado “Revolução dos Baldinhos” sob orientação do Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo - Cepagro, atualmente é tido como um referencial no Brasil, neste novo padrão de gerenciamento comunitário relacionados a agricultura urbana e aos resíduos orgânicos (CEPEAGRO, 2016). Teve sua origem relacionada ao aparecimento de doenças transmitidas pelo alto grau de concentração de ratos - leptospirose, doença esta que vitimou fatalmente dois moradores da comunidade em 2008, pois havia uma enorme parcela de lixo que permaneciam depositadas em ruas (ROSA, 2012). Instituições e famílias participantes começaram a realizar coleta seletiva da fração orgânica depositados em baldes e posteriormente colocados em pontos de coleta voluntário (PEV's) que, após o tempo de compostagem, o composto era devolvido para uso em hortas comunitárias dentro da própria comunidade e outra parte era comercializada (SIQUEIRA et al., 2016). Zambon e Luna (2016) constaram uma quantidade por volta de 8 toneladas por mês de resíduos orgânicos destinados a compostagem oriundos da comunidade utilizando aeração passiva com leiras estáticas.

Santos Filho et al. (2018) utilizaram o método de compostagem em pilhas estáticas com arejamento, contendo 5,0m de comprimento por 2,0m de largura e 1,70m de altura, tubulação de PVC injeção de ar, além dos resíduos orgânicos domiciliares foram utilizados resíduos de poda urbana e varrição e adição de pó de carapaça de sururu.

Amaral e Lima (2018) ressaltaram a importância da prática de compostagem em ambiente escolar localizada em área urbana, o autor e a autora empregaram técnica mista

de compostagem em tanques retangulares de concreto e composteiras feitas com baldes obsoletos convencionais e baldes de margarina para receber o percolado, os resíduos advindos da merenda escolar foram depositados para compostagem e posterior uso em horta domiciliar.

#### **4 CONCLUSÕES**

A técnica da compostagem doméstica pode ser considerada uma das principais formas de destinação adequada dos resíduos orgânicos produzidos em ambiente urbano, tendo em vista a crescente taxa populacional e demanda por alimentos na atualidade e com projeções ainda maiores para o futuro. Com ressalta, a compostagem domiciliar como uma alternativa de relevada importância no tratamento de resíduos orgânicos direto na fonte geradora.

As principais técnicas de compostagem encontradas foram: compostagem em recipientes de plástico, compostagem em composteiras automáticas, compostagem em recipientes metálicos e compostagem em leiras. No Brasil houve um predomínio variado de modelos de composteiras, principalmente com reuso de recipientes de plásticos que podem ser reproduzidas em ambientes domiciliares, na qual possuem baixo custo de produção e são feitas com materiais de fácil aquisição. No exterior, houve primazia em modelos de composteiras automatizadas com um tempo menor de compostagem, todavia ainda precisam passar por mais um tempo de estabilização para que o composto esteja em conformidade ambiental e agronomicamente.

Todas as técnicas e materiais empregados para compostagem citados se referem a alternativas, com o mais alto ao mais baixo nível tecnológico, a fim de mitigar os efeitos causados pela geração diária de toneladas de resíduos sólidos orgânicos, na qual poderão retornar ao seu ciclo natural através da compostagem para fertilizar solos. No entanto, não se pode esquecer que a responsabilidade pelo tratamento dos resíduos orgânicos produzidos, principalmente os que são produzidos em áreas urbanas, deve ser feito através da responsabilidade compartilhada tanto do poder público, como privado e da sociedade.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo, SP. Dezembro, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>.

AHMAD, Rizwan; JILANI, Ghulam; ARSHAD, Muhammad; ZAHIR, Zahir A.; KHALID, Azeem. Bio-conversion of organic wastes for their recycling in agriculture: an overview of perspectives and prospects. **Annals of Microbiology**, v. 57, n. 4, p. 471-479, dez. 2007. Springer Science and Business Media LLC. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/bf03175343>.

AMARAL, J. A.; LIMA, H. F. Plantando saúde: disseminando técnicas de compostagem e horta caseira em Mossoró/RN. Caminho Aberto: **Revista de extensão do IFSC**, Mossoró, v. 8, n. 5, p. 95-98, jul. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/caminhoaberto/article/view/2292/pdf%20final>.

ARRIGONI, J. P.; PALADINO, G.; LAOS, F.. Feasibility and Performance Evaluation of Different Low-Tech Composter Prototypes. **International Journal of Environmental Protection**. v. 5, n. 1, p. 1-8, 9 jan. 2015. The World Academic Publishing. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5963/ijep0501001>.

BENJAWAN, L.; SIHAWONG, S.; CHAYAPRASERT, W.; LIAMLAEM, W. Composting of Biodegradable Organic Waste from Thai Household in a Semi-Continuous Composter. *Compost Science & Utilization*, v. 23, n. 1, p. 11-17, 5 nov. 2014. Informa UK Limited. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1080/1065657x.2014.963742>.

BRITO, A; CARVALHO, C. A. S; GUADEZ, J. M. S.; BATISTA, R. F.; AGUIAR, A., M.; NEGRÃO NETO, R. A importância da composteira caseira para produção de adubos orgânicos em domicílios urbanos. **Cadernos de Agroecologia**. v. 10, n. 3, may 2016. ISSN 2236-7934. Disponível em: <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/19085>.

CEPEAGRO, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo. Revolução dos Baldinhos: A Tecnologia Social da Gestão Comunitária de Resíduos Orgânicos e Agricultura Urbana. Florianópolis: **Cepeagro**, 2016. 32 p. Disponível em: <https://cepagroagroecologia.wordpress.com/2016/05/06/tecnologia-social-da-revolucao-dos-baldinhos-em-cartilha-para-download-gratuito/>. Acesso em: 22 nov. 2019.

Ministério do Meio Ambiente. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)**. Resolução nº 481, de 03 de outubro de 2017. 2017. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=728>.

DOMINGUES, C. F. S.; THOMAZET, D. P. C.; SIMÕES, D. M.; WEBER, M. L. Geração de resíduos sólidos orgânicos em um restaurante universitário de São Paulo/SP. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Curitiba, v. 10, n. 5, p. 59-73, maio 2016. Disponível em: <https://www.uninter.com/revistameioambiente/index.php/meioAmbiente/article/view/490/287>.

FERNANDES, F.; SILVA, S. M. C. P. da. **Manual Prático para a Compostagem de Biossólidos**. Programa de Pesquisas em Saneamento Básico (PROSAB), 1999.

FERREIRA, M. L. et al. Cidades inteligentes e sustentáveis: problemas e desafios. In: BENINI, S. M.; ROSIN, J. A. R. G. **Estudos Urbanos**: uma abordagem interdisciplinar da cidade contemporânea. Tupã: Anap, 2015. Cap. 5. p. 81-106.

FREITAS, L. M. C. et al. Qualidade do composto final produzido a partir da compostagem doméstica de resíduos orgânicos. In: ZANTA, V. M. et al. (org.). **Gestão e valorização de resíduos orgânicos biodegradáveis**. São Leopoldo: Casa Leiria, 2017. p. 61-72.