

USO DA GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE MARANGUAPE, CEARÁ

Jessica Maria da Silva Pacheco¹ (jessica.pacheco02@gmail.com), Beatriz Lopes e Figueredo² (beatrizlopesif@gmail.com), Deborah Maria Passos Lopes³ (deborah.maria.passos@gmail.com), Edson Vicente da Silva⁴ (cacauceara@gmail.com)

1 Universidade Federal do Ceará

RESUMO

A gestão integrada de resíduos sólidos urbanos apresenta-se como um desafio complexo, especialmente para as administrações públicas municipais, que são responsáveis pelo fornecimento desse serviço público em seus territórios. A elaboração de um diagnóstico participativo, que identifique a situação dos resíduos gerados, bem como caracterize esses resíduos e os demais agentes envolvidos, torna-se uma ferramenta essencial para uma gestão de resíduos sólidos adequada. Portanto, o objetivo do presente estudo foi realizar um diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Maranguape-CE para fins de elaboração de ações voltadas a uma gestão integrada dos resíduos sólidos municipais. A cidade de Maranguape localiza-se na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) e possui aproximadamente 113.561 habitantes. O estudo caracterizou-se como sendo de caráter exploratório e descritivo, onde realizou-se uma detalhada análise documental. Os resultados obtidos mostraram que o órgão gestor dos resíduos sólidos no município é a Secretaria de Infraestrutura e os serviços são prestados por uma empresa contratada. A cidade dispõe parte dos seus resíduos no aterro sanitário de Maracanaú e outra parcela no Lixão de Amanari. Existem muitos catadores informais no município, trabalhando inclusive no lixão. Apesar disso, Maranguape conta com uma associação de catadores de materiais recicláveis bastante ativa. Os resultados permitiram concluir que a cidade apresenta falhas na gestão integrada de seus resíduos sólidos. Logo, sugere-se a realização de um consórcio público, o fortalecimento e incentivo à coleta seletiva e o desenvolvimento de projetos e programas de educação ambiental continuada com os residentes e agentes sociais locais.

Palavras-chave: Resíduos urbanos; Gestão integrada; Saneamento.

USE OF INTEGRATED SOLID WASTE MANAGEMENT AS AN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT INSTRUMENT OF THE MUNICIPALITY OF MARANGUAPE, CEARÁ

ABSTRACT

The integrated management of municipal solid waste presents a complex challenge, especially for municipal public administrations, which are responsible for providing this public service in their territories. The elaboration of a participatory diagnosis, which identifies the situation of the waste generated, as well as characterizes these waste and the other agents involved, becomes an essential tool for an adequate solid waste management. Therefore, the objective of the present study was to perform a diagnosis of the current situation of urban solid waste in the city of Maranguape-CE for the purpose of elaborating actions aimed at an integrated municipal solid waste management. The city of Maranguape is located in the Metropolitan Region of Fortaleza

(RMF) and has approximately 113,561 inhabitants. The study was characterized as an exploratory and descriptive character, where a detailed documentary analysis was carried out. The results obtained showed that the solid waste management organization in the municipality is the Infrastructure Secretary and the services are provided by a contracted company. The city disposes part of its waste in the sanitary landfill of Maracanaú and another parcel in the Amanari dump. There are many informal scavengers in the municipality, including the garbage dump. Despite this, Maranguape has an association of recyclable materials collectors very active. The results allowed to conclude that the city presents failures in the integrated management of its solid waste. So it is suggested to carry out a public consortium, the strengthening and incentive to the selective collection and the development of projects and continued programs of environmental education with residents and local social agents.

Keywords: Urban waste; Integrated management; Sanitation.

1. INTRODUÇÃO

A gestão integrada e adequada de resíduos sólidos é apontada como um instrumento de gestão ambiental municipal relevante pelo fato de que um manejo adequado dos resíduos domiciliares pode evitar diversos problemas ambientais, sociais e econômicos. Além disso, os objetivos estabelecidos nas políticas voltadas ao manejo correto dos resíduos sólidos, geralmente, contemplam, ações destinadas à promoção do consumo consciente e ao incentivo de práticas de reutilização e reciclagem.

A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, contém instrumentos importantes para possibilitar o avanço necessário no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2018). A referida lei, contempla princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotadas pela União, Estados e Municípios visando uma gestão integrada e o gerenciamento adequado desses resíduos.

Conforme Costa, Mancini e Hamada (2019), atualmente, a gestão integrada de resíduos sólidos urbanos apresenta-se como um desafio complexo, especialmente para as administrações públicas municipais, que são responsáveis pelo fornecimento desse serviço público em seus territórios. Ela inclui diversas ações voltadas a resolução dos problemas gerados pelo gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos. Portanto, deve abranger aspectos referentes à coleta seletiva, reciclagem, logística reversa, gestão compartilhada e inclusão social.

O passo inicial para uma gestão integrada dos resíduos sólidos de um respectivo território é a elaboração de um diagnóstico participativo, que identifique a situação dos resíduos gerados, bem como caracterize esses resíduos e os demais agentes envolvidos. Nesse contexto, o diagnóstico deve relacionar e classificar os resíduos existentes na localidade estudada, as condições de geração, as formas de coleta, transporte e disposição final, dentre outros aspectos.

O IPEA (2012) afirma que o diagnóstico se apresenta como uma primeira ferramenta, tanto para fins de caracterização dos resíduos, como de identificação dos problemas socioambientais

associados a eles. As informações obtidas por meio do diagnóstico devem ser utilizadas tanto para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da área analisada, quanto para a elaboração de políticas públicas voltadas a essa temática.

Dessa forma, o presente estudo trata-se de um diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no município de Maranguape, no Ceará. Serão elencadas as principais ações desenvolvidas pela gestão pública e demais agentes sociais para um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade. Acredita-se que as informações obtidas poderão auxiliar no desenvolvimento de programas e projetos, bem como na elaboração de legislações, voltadas para a resolução da problemática dos resíduos sólidos no município trabalhado.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Realizar um diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Maranguape-CE para fins de elaboração de ações voltadas a uma gestão integrada dos resíduos sólidos municipais.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar um levantamento de dados e informações a respeito da gestão dos resíduos sólidos no município de Maranguape-CE;
- Compreender os principais problemas e dificuldades associados aos resíduos sólidos municipais;
- Propor ações de gestão integrada dos resíduos sólidos.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho caracterizou-se como sendo de caráter exploratório e descritivo, uma vez que buscou investigar de forma detalhada as informações disponíveis a respeito da gestão integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) desenvolvida no município de Maranguape, Ceará.

Utilizou-se uma abordagem quali-qualitativa, pois segundo Gerhard e Silveira (2009, p. 33 apud Fonseca, 2002, p. 20), a utilização conjunta desses dois tipos de pesquisa permite recolher informações mais completas do que se poderia conseguir isoladamente. Assim, buscou-se compreender a gestão dos RSU locais a partir da análise integrada dos dados qualitativos e quantitativos disponíveis.

Dessa forma, realizou-se uma análise documental dos dados referentes à gestão de resíduos sólidos urbanos da cidade de Maranguape, a partir do Plano Regionalizado de Coletas Seletivas da Bacia Hidrográfica Metropolitana do Ceará, elaborado pela Secretaria do Meio Ambiente do

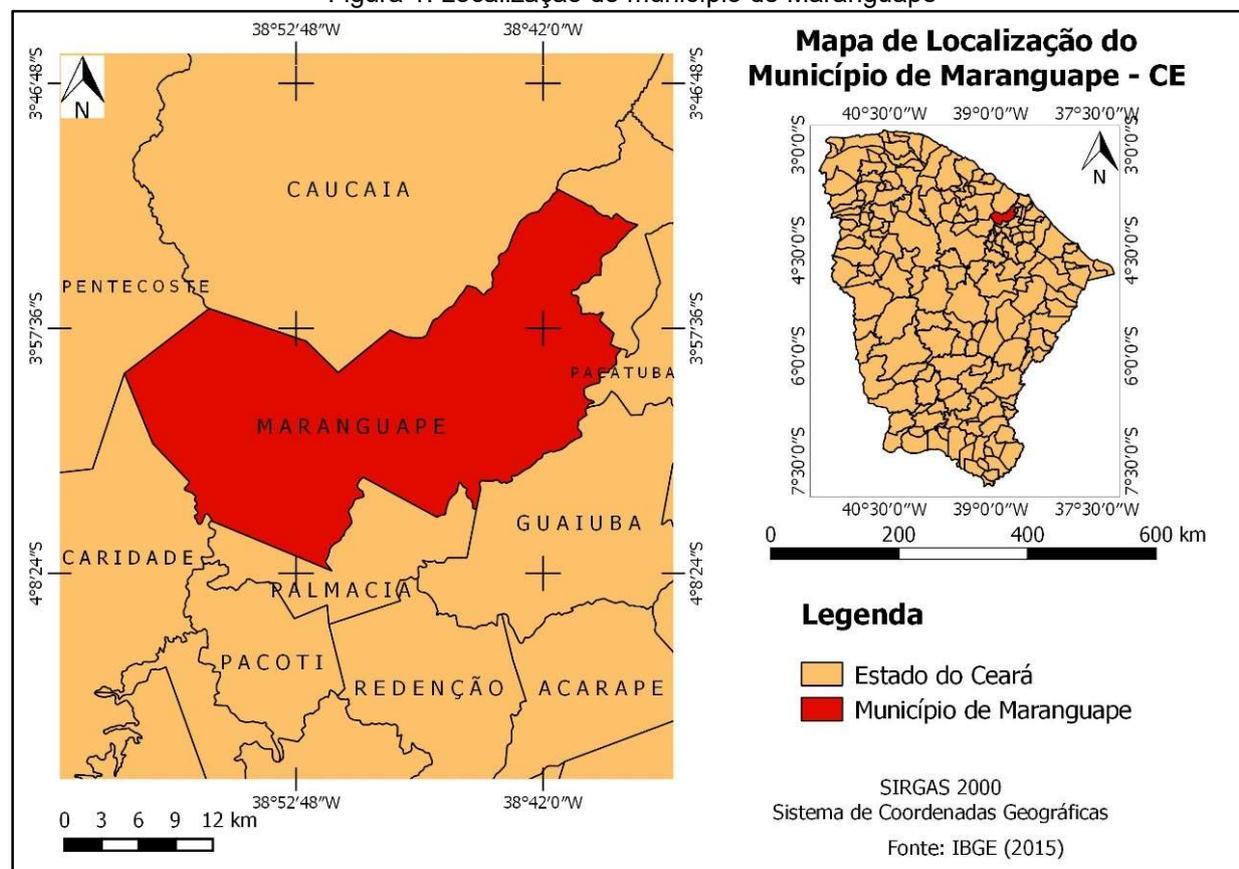
Estado do Ceará – SEMA, juntamente com a empresa de consultoria I&T – Informações e Técnicas em Construção Civil.

As informações contidas no documento elaborado foram coletadas a partir da aplicação de questionários com os órgãos públicos responsáveis pela gestão dos resíduos dos 81 municípios contemplados, bem como com catadores, associações e cooperativas locais.

3.1 Aspectos gerais sobre o município de Maranguape

A cidade de Maranguape está situada na Região Metropolitana de Fortaleza, a precisamente 3° 53' 27" de latitude sul e 34° 41' 08" de longitude oeste, estando a uma distância em linha reta de 28 km da capital do estado, Fortaleza (IPECE, 2017). Limita-se ao norte com os municípios de Maracanaú e Caucaia, ao sul com as cidades de Caridade, Palmácia e Guaiúba, a leste com Guaiúba, Pacatuba e Maracanaú e a oeste com Pentecoste e Caridade (Figura 1). Ainda conforme o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE (2017), o município possui uma área de 590,9 km² e uma população de, aproximadamente, 113.561 habitantes, sendo 76% residentes da zona urbana e 24% moradores da zona rural.

Figura 1. Localização do município de Maranguape



Fonte: Elaborado pelos autores com base em MMA (2012) e IBGE (2015).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O órgão municipal responsável pela gestão de resíduos sólidos de Maranguape é a Secretaria de Infraestrutura – SEINFRA. A empresa que presta os serviços de coleta e transporte dos resíduos é a Gold Service. A Secretaria do Ambiente e Controle Urbano – SEAC atua como uma parceira, em particular, na realização dos mutirões de limpeza, fiscalização de pontos de depósito de resíduos, campanhas de educação ambiental e no planejamento de leis e ações voltadas a temática de resíduos sólidos.

Conforme informações contidas no documento analisado, os resíduos da sede municipal de Maranguape e do distrito de Tabatinga são destinados ao aterro sanitário de Maracanaú (700 toneladas/mês), que opera sem licença desde 2016 e, portanto, irregularmente. Já os demais resíduos são encaminhados ao lixão do Amanari (1.280 toneladas/mês), em operação há cerca de 20 anos. De modo geral, 80% da população de Maranguape é atendida pelos serviços de coleta. As áreas de difícil acesso são atendidas apenas por meio de limpezas corretivas.

O lançamento desses resíduos de maneira inadequada acarreta em problemas de saúde pública, como a proliferação de vetores causadores de doenças, a poluição do solo e de recursos hídricos próximos, bem como a geração de maus odores. Além disso, a presença de lixões ou aterros irregulares agravam a poluição do ar e provocam poluição visual.

A infiltração de chorume no solo, pode contaminar o lençol freático e conseqüentemente poços utilizados para o abastecimento de água, causando endemias. Vale salientar ainda que em lixões e aterros mal operados há um completo descontrole quanto aos tipos de resíduos recebidos nesses locais.

A ausência de coleta em determinadas localidades do município contribui para a proliferação de pontos irregulares de disposição de resíduos sólidos, que também trazem danos à saúde da população e ao meio ambiente. A presença de pontos de lixo em Maranguape indica fragilidades na eficiência da coleta de resíduos realizada no município.

A frota de caminhões destinados à coleta é composta por 12 veículos, sendo um caminhão compactador, cinco caminhões caçambas trucadas e seis caminhões caçambas toco. Já a equipe de coleta é composta por 57 funcionários, distribuídos da seguinte maneira: seis (6) fiscais, trinta e oito (38) coletores e treze (13) motoristas.

Conforme os gestores entrevistados, os grandes geradores locais são as indústrias, granjas, supermercados e o shopping. Os mesmos apontam como principais dificuldades a realização de uma gestão adequada dos resíduos municipais: a ausência de recursos, a extensão do território do município e a falta de conscientização da população, no que se refere aos dias e horários das coletas.

O município não possui tratamento específico para os resíduos orgânicos, os mesmos são destinados para o lixão sem nenhum tipo de separação. Nesse caso, é indispensável à implementação de um sistema adequado ao tratamento, à reciclagem e à valorização de biomassas. A forma mais adequada para tal é a adoção de tecnologias como a compostagem. Essa forma de tratamento dos resíduos objetiva transformar os materiais biodegradáveis orgânicos em material estável biologicamente (CUNHA QUEDA, 1999; VALLINI, 1995), com a redução do volume, a massa e a quantidade de resíduos depositados em aterros sanitários (LOPES E SANTOS, 2003), destruindo organismos indesejáveis, presentes nos resíduos sólidos, como sementes de plantas daninhas e patogênicos (CAMPBELL, 1999).

A compostagem produz um material rico em nutrientes, que pode ser usado como promotor do crescimento das plantas e corretor do solo, reduzindo assim o uso de fertilizantes químicos. Dessa forma, esse material gerado pela compostagem poderá ser utilizado nos canteiros e áreas verdes da cidade, distribuídos para os agricultores da região e o excedente poderá ser vendido, trazendo benefícios econômicos que poderá ser revertido para os catadores locais ou alguma instituição sem fins lucrativos.

A coleta seletiva dos resíduos secos é realizada pela Associação de Catadores de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis de Maranguape – AVATAH, fundada no ano de 2014. Essa associação possui 35 colaboradores (8 trabalham na triagem, 1 na captação de recursos, 2 na cozinha e 24 na coleta). As coletas são realizadas em parte dos bairros e em áreas comerciais do município. Os coletores trabalham porta a porta, com auxílio de carrinhos de duas rodas. Também são aceitas doações entregues na sede da associação, atualmente funcionando na Estação de Inovação e Tecnologias Ambientais – EITA. Atualmente, o maquinário disponível na associação são uma balança e uma prensa.

A associação comercializa, mensalmente, uma média de 0,60 T de plástico filme, 2,8 T de papelão, 0,67 T de PET, 0,64 T de plástico, 0,38 T de PVC e 2,3 T de papel misto. Além disso, recebem óleo de cozinha e destinam, gratuitamente, para a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Maranguape. Parte dos resíduos são vendidos para uma empresa de reciclagem localizada em Fortaleza.

Apesar de ser mantida pela iniciativa privada, existe a intenção de expandir a coleta seletiva de resíduos secos em Maranguape. Para tanto objetiva-se realizar um convênio entre a Prefeitura Municipal de Maranguape e a AVATAH, que ainda se encontra em fase de negociação. A oficialização dessa parceria auxiliará de maneira mais abrangente a gestão ambiental no município, uma vez que possibilitará que uma maior quantidade de resíduos recicláveis tenha destinação apropriada, além de reduzir os custos com a coleta. Ademais, ao incentivar o funcionamento e desenvolvimento da AVATAH, cria-se a oportunidade de vidas mais dignas a

esses trabalhadores, pois as condições de trabalho nas associações organizadas são notavelmente melhores do que nos lixões.

Em Maranguape, há um galpão de triagem em operação desde 2017. O gerenciamento do local é compartilhado entre a associação de uma empresa privada, cujo nome não foi disponibilizado. No galpão são recebidos todos os tipos de resíduos sólidos, com exceção de ferro, poda, resíduos de saúde, resíduos de construção civil e orgânicos. No município, existem cerca de 300 a 400 catadores informais. Além disso, 29 indivíduos coletam resíduos no lixão do Amanari, boa parte oriundos da cidade de Maracanaú.

Apesar de desenvolverem um trabalho extremamente necessário para a preservação do meio ambiente, trabalhar nos lixões apresenta-se como um desafio, que envolve enfrentar condições insalubres e precárias diariamente. Nos lixões, esses trabalhadores convivem com o mau cheiro, insetos e demais vetores, materiais perfurocortantes, infecciosos ou tóxicos, submetendo-se ao risco de contrair diversas doenças, se acidentarem ou contaminarem.

Ademais, a presença de catadores informais influencia negativamente o trabalho cooperativo desenvolvido em Maranguape pela AVATAH, uma vez que fomenta o clima de competição entre esses trabalhadores, enfraquecendo o próprio processo de luta por direitos e os coloca em posição de fragilidade em relação às empresas privadas e aos órgãos públicos (MARTINS et al, 2015).

Portanto, o incentivo ao trabalho coletivo desempenhado pelas associações e cooperativas de catadores, assim como o desenvolvimento de estratégias que estimulem a solidariedade de classe e o apoio mútuo entre esses trabalhadores apresentam-se como importantes estratégias para estimular a inserção dos catadores informais na associação atuante no município.

É importante salientar que a Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, determinou a extinção dos lixões até o dia 2 de agosto de 2014. Porém, sob a alegação de que as prefeituras não possuem qualificação e dinheiro para a execução de ações necessárias para tratar os resíduos gerados em seus respectivos municípios de forma adequada, foi elaborado o Projeto de Lei nº 2.289 de 2015, que visa prorrogar o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos municipais.

Os novos prazos propostos variam conforme o número de habitantes e a localização dos municípios da seguinte maneira:

- a) as capitais de Estados e os Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) terão até 31 de julho de 2018 para cumprir a obrigação;
- b) os Municípios com população superior a 100 mil habitantes no Censo de 2010 e Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a

menos de 20 quilômetros da fronteira com outros países limítrofes terão até 31 de julho de 2019 para cumprir a obrigação;

c) os Municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes no Censo de 2010 terão até 31 de julho de 2020 para cumprir a obrigação;

d) os Municípios com população inferior a 50 mil habitantes terão até 31 de julho de 2021 para cumprir a obrigação (Projeto de Lei nº 2.289/2015).

Conforme os prazos indicados acima, percebe-se que apesar da prorrogação, o prazo para Maranguape extinguir o lixão do Amanari, bem como qualquer outro existente no município, esgotou em 31 de julho de 2018; uma vez que Maranguape situa-se na Região Metropolitana de Fortaleza.

Percebe-se que é necessário estimular os municípios e seus gestores a cumprirem a lei, de forma a evitar mais um adiamento desse prazo. Para tal, é necessário ter a visão de responsabilidade mais integrada, englobando a população e o governo; de forma a trabalharem conjuntamente, principalmente em relação a uma maior contribuição das esferas públicas voltadas a associação do local. E dessa forma buscar alternativas viáveis de se colocar em prática a política dos resíduos sólidos na vertente da extinção do lixão. Onde o ideal não se trata da substituição dos lixões pelos aterros, e sim a adoção de políticas pré-aterro e a consolidação da coleta seletiva no município.

5. CONCLUSÃO

Ao analisar as informações obtidas, percebe-se que a AVATAH é bastante atuante no município. Portanto existe a necessidade de maior colaboração por parte da esfera pública com as atividades desenvolvidas pela associação. Sugere-se dar maior agilidade ao convênio em tramitação.

Como forma de estimular a população a colaborar com os serviços de coleta seletiva, recomenda-se o fortalecimento da parceria com a SEAC, de forma que sejam desenvolvidas atividades de educação ambiental contínuas, capazes de transformar os moradores locais em verdadeiros agentes ambientais, a fim de reconhecer a importância da gestão adequada dos resíduos sólidos para a qualidade de vida e ambiental do município. Estas ações de educação ambiental devem ser inseridas nos ambientes escolares, reuniões de associações, na agricultura familiar e nos demais locais que reúnam a sociedade civil, com a intenção de potencializar toda e qualquer atividade envolvendo o gerenciamento dos resíduos, preservação do meio ambiente e a garantia do bem-estar e saúde da população.

E imprescindível para o município, dotar os catadores e suas famílias com capacidade de resposta a situações de riscos sociais e ambientais para garantir a melhoria da qualidade de vida e outras formas de inserção social. Cabe ao poder público, promover a reintegração dessas

peças na sociedade, viabilizando as mínimas condições de infraestrutura, saúde e bem-estar, por meio de programas e projetos de inclusão para o reconhecimento e a valorização dessa classe trabalhadora.

Sugere-se que o município de Maranguape analise a possibilidade de realização de um consórcio público com os municípios vizinhos, objetivando a desativação dos lixões ou aterros controlados existentes, a partir da criação de uma usina de pré-tratamento dos resíduos e de um aterro sanitário bem operado, capazes de atender todos os municípios participantes.

Apesar de ser uma forma barata de destinação, a opção pela simples disposição em um aterro sanitário não é a forma mais consequente de gerir o problema dos resíduos sólidos do município. A disposição diretamente em aterros, sem um tratamento prévio, acarreta em um volume elevado de material a ser colocado no aterro. Além disso, o volume de matérias-primas e de energia desperdiçado se contrapõem ao desenvolvimento econômico e sustentável.

Por isso, é extremamente importante a aplicação da política de pré-aterro, na qual apenas os rejeitos (material que não pode ser reciclado, nem reaproveitado) são enviados ao aterro sanitário. É primordial para o município o desenvolvimento de um programa de gestão integrada a envolver os diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil de modo articulado, interligado e comprometido entre si, objetivado sempre a minimização da geração de resíduos sólidos, sua reutilização e reciclagem, a implementação da compostagem para o tratamento dos resíduos orgânicos, a maximização da coleta seletiva e a promoção do tratamento e das disposições finais adequadas desses resíduos. Dessa maneira, o gerenciamento integrado acontecerá conciliando os sistemas de estocagem, coleta, tratamento e destinação final, interligados de maneira a oferecer o melhor custo-benefício para a gestão de resíduos do município.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF, 03 ago. 1981. Seção 1, p. 3. Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2010/lei-12305-2-agosto-2010-607598-norma-pl.html>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos.html>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

_____. Projeto de Lei nº 2.289, de 2015. Prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Senado Federal. Brasília, DF, nov. 2015. Disponível em: <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1417642&filename=SBT+2+CMADS+%3D%3E+PL+2289/2015>. Acesso em: 22 mar. 2019.

CAMPBELL, Stu. Manual de Compostagem para hortas e jardins: como aproveitar bem o lixo orgânico doméstico. São Paulo: Nobel, 1999.

COSTA, Aline Marchesin; MANCINI, Donnini; HAMADA, Jorge. Perfil da gestão de resíduos sólidos urbanos em municípios no estado de São Paulo, Brasil. Revista DAE. V.67, n.215, p. 96-109, 2019. DOI: 10.4322/dae.2019.008.

CUNHA QUEDA, A.C.F. Dinâmica do azoto durante a compostagem de materiais biológicos putrescíveis. Dissertação de doutoramento em Engenharia Agroindustrial, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal. 257pp, 1999.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de Pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009, 120 p. ISBN 978-85-386-0071-8.

I&T GESTÃO DE RESÍDUOS. Planos regionalizados de Coletas Seletivas da Bacia Hidrográfica Metropolitana B. Diagnóstico. Fortaleza: SEMA, 2017. Produto 4 (P4), 109 p.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Brasília: IPEA, 2012.

IPECE, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Diagnóstico Econômico do Ceará. IPECE, 2017.

LOPES, S.I.M., Santos, P.M.P.F. A gestão da fracção orgânica nos resíduos sólidos urbanos - aplicação da directiva aterros. Caso de estudo da LIPOR– Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto. Mestrado Luso-brasileiro em política e gestão ambiental. Unidade curricular de tecnologia e gestão ambiental. Universidade de Aveiro 32pp, 2003.

VALLINI, G. Il Compostaggio. In: La protezione dell'ambiente in Italia. Ed. Bertini, I., Cipollini, R., Tundo, P. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Società Chimica Italiana e Consorzio Interuniversitario Chimica per l'Ate. Bologna: 83-134pp, 1995.