

Diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos na cidade de Meruoca – Ceará (Brasil)

Érica Valentim Silva^{1*}, Ana Lúcia Feitoza Freire Pereira^{2*}

¹Especialista em Gestão Ambiental, Instituto Federal de Ceará, Brasil. (*Autor correspondente: ericavalentim.s@gmail.com)

²Mestra em Recursos Naturais, Professora do Instituto Federal do Ceará, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido em: 11/02/2020 – Revisado em: 23/05/2020 – Aceito em: 25/07/2020

RESUMO

Os padrões e a velocidade de consumo da população modificaram-se e conseqüentemente o volume de resíduos cresceu, trazendo consigo problemas ambientais e de saúde causados por seu mau gerenciamento. Sabe-se que é responsabilidade dos municípios gerenciar os resíduos em seu território. Para tanto, este trabalho teve como objetivo apresentar um diagnóstico sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Meruoca - CE, de modo a conhecer a situação atual e como o mesmo vem se adaptando às mudanças para atender a legislação ambiental. A pesquisa se caracterizou como aplicada, trazendo uma abordagem qualitativo-quantitativa de maneira descritiva, através de método documental e estudo de caso. A metodologia foi dividida em seis etapas para obtenção de informações sobre estrutura administrativa, geração de resíduos, acondicionamento, coleta e transporte, tratamento e disposição final e custos operacionais. Os dados foram coletados através de análise documental, visitas in loco, observação direta, registro fotográfico e pesquisa bibliográfica. A Secretaria de Infraestrutura e urbanismo é responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos, sendo os serviços prestados exclusivamente por empresa terceirizada. O município gera 11,24 t/resíduos/dia, correspondendo a 1,2 kg/hab.dia. Os resíduos são acondicionados em sacos de lixo e sacolas plásticas e os recicláveis não são separados na fonte. O serviço de coleta abrange 53,63% dos domicílios e conforme o calendário ocorre de segunda a sábado pela manhã, sendo os resíduos dispostos no aterro sanitário de Sobral. Os serviços de limpeza, coleta e transporte custam mensalmente ao poder público R\$ 641.245,05 e os de disposição final, R\$ 6.688,88.

Palavras-Chaves: Gestão Ambiental, Gerenciamento, Resíduos Sólidos Urbanos.

Diagnostic of solid waste management in the city of Meruoca (Brazil)

ABSTRACT

The patterns and speed of consumption of the population have changed and consequently the volume of waste has grown, bringing with it environmental and health problems caused by its mismanagement. It is known that it is the responsibility of municipalities to manage waste in their territory. Therefore, this paper aimed to present a diagnosis on solid waste management in the city of Meruoca - CE, in order to know the current situation and how it has been adapting to changes to comply with environmental legislation. The research was characterized as applied, bringing a qualitative and quantitative approach in a descriptive way, through documentary method and case study. The methodology was divided into six steps to obtain information on administrative structure, waste generation, packaging, collection and transportation, treatment and final disposal and operating costs. Data were collected through document analysis, on-site visits, direct observation, photographic record and bibliographic research. The Secretariat of Infrastructure and Urbanism is responsible for solid waste management, being the services provided exclusively by outsourced companies. The municipality generates 11,24 t/waste/day, corresponding to 1,2 kg/in hab.day. Waste is packed in trash bags and plastic bags and recyclables are not separated at source. The collection service covers 53,63% of households and according to the calendar occurs from Monday to Saturday morning, with waste disposed in the Sobral landfill. Cleaning, collection and transportation services cost the government monthly R\$ 641.245,05 and those of final disposal, R\$ 6.688,88.

Keywords: Environmental management, Management, Urban Solid Waste.

1. Introdução

Desde os primórdios da humanidade, o ser humano teve que se adaptar ao meio ambiente no qual vivia para satisfazer suas necessidades básicas. Assim, ao longo dos tempos foi gradativamente desenvolvendo seus conhecimentos para ajustá-lo às necessidades de sobrevivência (Moura, 2018).

Os primeiros homens a habitarem o planeta eram nômades, tinham hábitos de consumo baseados na utilização de recursos naturais necessários à sua sobrevivência, não havendo acúmulo ou desperdício. Assim, desde o advento da revolução industrial, e de modo exponencial, observou-se a passagem do consumo necessário para a sobrevivência e bem-estar para a cultura do consumismo (Costa, Diz & Oliveira, 2018).

A população mundial cresceu exponencialmente e estima-se que atualmente existam 7,6 bilhões de pessoas no planeta (Onu, 2017). Com tamanho crescimento os padrões e a velocidade de consumo mudaram e consequentemente o volume de resíduos gerados aumentou trazendo consigo problemas ambientais de ordem direta e indireta e de saúde pública causados por seu mau gerenciamento. Os diretos são devido ao depósito de resíduos sólidos a céu aberto que podem ocasionar poluição do solo, ar, água e visual. Os indiretos são decorrentes dos custos e esgotamento de fontes de matéria-prima, dificuldade na obtenção de água apropriada ao uso e de encontrar áreas para implantação de aterros sanitários, escassez e o custo crescente da energia e incômodos ocasionados à população (Roth & Garcias, 2018).

Mucelin e Belini (2008) chamam atenção para os problemas de saúde pública causados pela má disposição dos resíduos sólidos, mostrando que tal prática pode provocar a proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como cães, gatos, ratos, baratas, moscas, vermes, entre outros.

Conforme dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe, 2018), a população brasileira apresentou um crescimento de 0,75% entre 2016 e 2017, enquanto a geração per capita de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) apresentou aumento de 0,48%. A geração total de resíduos aumentou 1% no mesmo período, atingindo um total de 214.868 t/dia de RSU no país. A quantidade de RSU coletados em 2017 cresceu em todas as regiões em comparação ao ano anterior, e manteve uma cobertura um pouco acima de 90%. A região Sudeste continua respondendo por cerca de 50% do total de resíduos coletados e apresenta o maior percentual de cobertura dos serviços de coleta do país (Abrelpe, 2018).

De acordo com Castilhos Junior et al. (2003), os resíduos sólidos urbanos (RSU) compreendem aqueles produzidos pelas inúmeras atividades desenvolvidas em áreas com aglomerações humanas do município, abrangendo resíduos de várias origens, como os residenciais, comerciais, de estabelecimentos de saúde, industriais, da limpeza pública (varrição, capina, poda e outros), da construção civil e os agrícolas, por exemplo. Sendo normalmente encaminhados para a disposição em aterros sob responsabilidade do poder municipal apenas os resíduos de origem domiciliar ou aqueles com características similares, como os comerciais e os resíduos da limpeza pública.

Para a escolha das melhores estratégias de gestão e gerenciamento mais viáveis que, segundo Castilhos Junior et al. (2003) devem atender o conceito de prevenção da poluição priorizando em ordem decrescente de aplicação a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final, faz-se necessária a classificação dos resíduos. Assim, a norma NBR 10004, de 2004, trata da classificação de resíduos sólidos quanto a sua periculosidade, ou seja, característica apresentada pelo resíduo em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas e que podem representar potencial de risco à saúde pública e ao meio ambiente (Abnt, 2004). De acordo com sua periculosidade os resíduos sólidos podem ser classificados como: Resíduos Classe I (perigosos) e Resíduos Classe II (Não perigosos), sendo estes últimos nas seguintes subclasses: Classe II A (não inertes) e Classe II B (inertes).

Os municípios brasileiros enfrentam diversas dificuldades no gerenciamento de seus resíduos sólidos devido às suas condições legais, sociais, econômicas, culturais e tecnológicas, bem como das especificidades de cada tipo de resíduo. E por conta dessas dificuldades, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010 incentiva a criação de consórcios intermunicipais de gestão integrada de resíduos sólidos.

Entre os anos de 2008 e 2009 foi instituído o Consórcio para Destinação Final de Resíduos Sólidos (COMDERES) na cidade de Sobral, visando a construção de um aterro sanitário para atender os seus 15

municípios membros (Alcântaras, Cariré, Coreaú, Forquilha, Frecheirinha, Graça, Groaíras, Massapê, Meruoca, Moraújo, Mucambo, Pacujá, Santana Do Acaraú, Senador Sá e Sobral). Com a instituição da PNRS no ano de 2010, o consórcio teve de se adequar para atender ao modelo de gestão integrada (Cgirs-rms, 2019).

Em 27 de dezembro de 2016, foi aprovada no Estado do Ceará a Lei Complementar nº 168, criando a Região Metropolitana de Sobral (RMS) composta por 18 municípios da Zona Norte do estado, dos quais 14 já faziam parte do COMDERES, excluído o município de Mucambo que deixou o consorciamento para implantar um aterro sanitário individual. Com isso, o COMDERES foi reformulado para que sua base territorial metropolitana coincidissem com a RMS, incluindo os municípios de Pires Ferreira, Reriutaba e Varjota, somando 17 municípios, assim, houve também a mudança de COMDERES para Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral (Cgirs-rms, 2019).

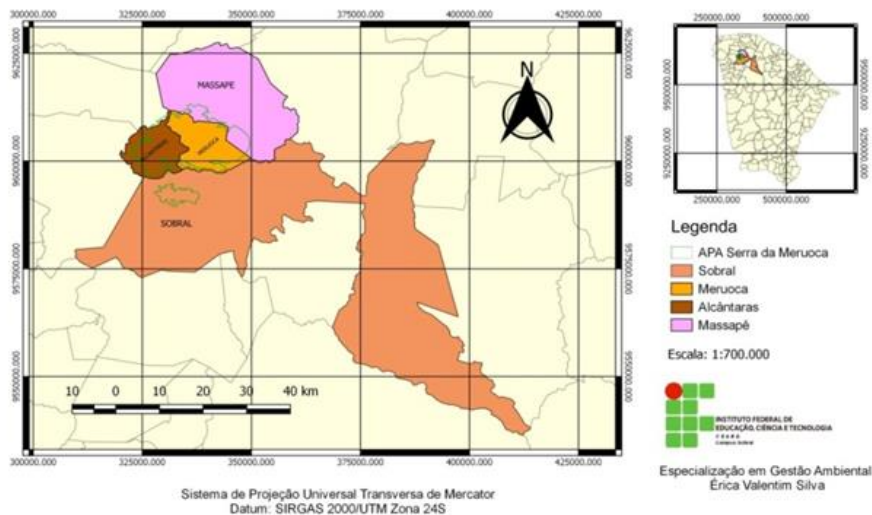
Para tanto, esta pesquisa teve como objetivo apresentar um diagnóstico sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Meruoca - CE, com ênfase nos domiciliares, o qual faz parte do CGIRS-RMS, de modo a conhecer a sua situação atual e como o mesmo vem se adaptando às mudanças para atender a legislação ambiental pertinente.

2. Material e Métodos

2.1 Área de estudo

O município de Meruoca está situado na latitude 3° 32' 30" S e longitude 40° 27' 18" W, na região Noroeste do Estado do Ceará, sendo limitado ao Norte pelo município de Massapê, ao Sul por Sobral, a Leste por Massapê, e a Oeste por Alcântaras (Figura 1). Meruoca tem área total de 149,8 Km², altitude máxima de 670 metros acima do nível do mar, estando caracterizada como maciço residual, e divisão territorial em seis distritos, sendo eles: Meruoca (sede), Anil, Camilos, Palestina do Norte, Santo Antônio dos Fernandes e São Francisco (Ipece, 2017). Sua população estimada no ano de 2017 foi de 14.948 habitantes, sendo considerada uma população de pequeno porte (Ceará, 2018).

Figura 1 - Mapa de localização do Município de Meruoca – CE.



2.2 Classificação da pesquisa

A pesquisa caracterizou-se como aplicada, pois buscou gerar conhecimento para aplicação prática na solução dos problemas relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos no município de Meruoca, realizando uma abordagem quantitativa e qualitativa do problema. Quanto aos objetivos gerais buscou-se atendê-los de maneira descritiva, através de procedimentos de pesquisa bibliográfica, análise documental e estudo de caso (Gil, 2010; Silva, 2004).

2.3 Coleta de dados

A coleta dos dados que compõe a pesquisa ocorreu durante os meses de agosto, setembro e outubro de 2019, sendo referente ao período de gestão de janeiro 2017 a agosto de 2019.

Durante o período foram realizadas consultas a documentos disponibilizados por funcionários da Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo e a contratos de prestação de serviços disponíveis no site da prefeitura, para a obtenção de dados sobre coleta, transporte e custos operacionais.

Para a obtenção de dados sobre estrutura organizacional da prefeitura municipal e sobre a geração e a composição gravimétrica dos resíduos sólidos foram realizadas consultas bibliográficas. E para obtenção de dados sobre a forma de acondicionamento, coleta e transporte, tratamento e disposição dos resíduos sólidos foram realizadas visitas *in loco*, observações diretas, análise fotográfica e pesquisa bibliográfica. A metodologia utilizada na coleta dos dados foi adaptada de Gomes et al. (2012) e se encontra no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas, dados coletados e metodologia aplicada durante a pesquisa.

Etapas	Dados coletados	Método aplicado
Etapa 1: Estrutura administrativa	Estrutura organizacional básica da Prefeitura Municipal de Meruoca.	Pesquisa bibliográfica
Etapa 2: Geração de Resíduos	Quantidade e composição gravimétrica dos RSU gerados no município.	Pesquisa bibliográfica
Etapa 3: Acondicionamento	Formas de acondicionamento dos RSU gerados no município.	Visita <i>in loco</i> , observação direta e registro fotográfico.
Etapa 4: Coleta e transporte	Agentes formais que realizam a coleta e o transporte dos RSU, assim como os veículos utilizados para esse fim. Abrangência, regularidade e a frequência de coleta. Agentes, equipamentos e veículos utilizados para a coleta e transporte dos resíduos públicos. Iniciativa de coleta seletiva e agentes formais que realizam a coleta seletiva.	Análise documental, pesquisa bibliográfica, visita <i>in loco</i> , observação direta e registro fotográfico.

<p>Etapa 5: Tratamento e disposição final</p>	<p>Formas de tratamento e disposição final dos RSU coletados no município. Descrição da situação da área de disposição de RSU utilizada pelo município.</p>	<p>Observação direta, registro fotográfico e pesquisa bibliográfica.</p>
<p>Etapa 6: Custos operacionais</p>	<p>Valores gastos pela Prefeitura Municipal de Meruoca com os serviços de limpeza pública, coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos municipais.</p>	<p>Análise documental.</p>

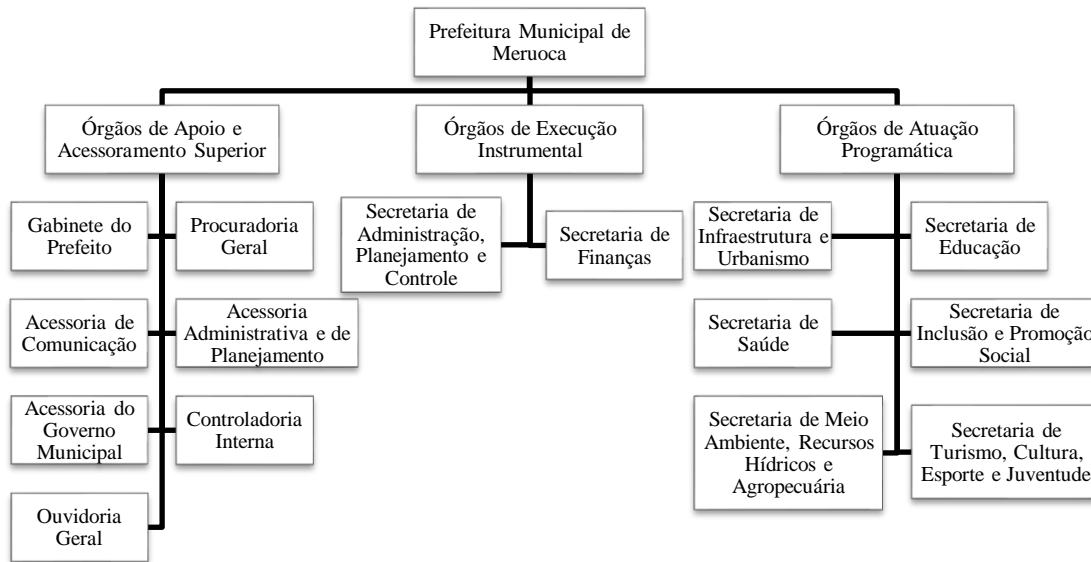
Fonte: adaptado de Gomes et al. (2012).

3. Resultados e Discussão

3.1 Estrutura administrativa

A estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Meruoca pode ser vista no organograma da Figura 2. A Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo é a responsável pela limpeza urbana e manejo dos RSU gerados no município, tendo como principais funções: limpeza das vias públicas; manutenção e administração das praças, parques e jardins; e administração de cemitérios públicos. A equipe de limpeza atualmente é composta por 27 funcionários, dos quais, seis trabalham no serviço de coleta e destinação de resíduos sólidos (02 motoristas e 04 coletores), sendo todos terceirizados.

Figura 2 - Estrutura Organizacional Básica da Prefeitura Municipal de Meruoca.



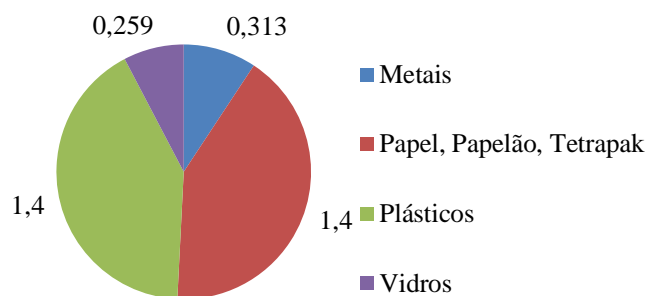
Fonte: Prefeitura Municipal de Meruoca (2013).

3.2 Geração de resíduos

A Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo de Meruoca não possui dados documentados sobre a quantidade gerada, coletada e composição gravimétrica dos resíduos sólidos no município. Quando consultado sobre os referidos dados, o secretário relatou que não são registradas as quantidades de resíduos que vão para a área de disposição final. Assim sendo, buscaram-se dados na literatura.

Conforme dados do Plano de Coletas Seletivas Múltiplas da região Metropolitana de Sobral, a geração de resíduos sólidos estimada para o município é de 11,24 t/dia (Ceará, 2018). O potencial estimado de resíduos recicláveis diário encontra-se descrito na Figura 3. Quanto à composição gravimétrica dos resíduos produzidos no município não foram encontrados dados na literatura.

Figura 3 - Gráfico do potencial de geração de resíduos sólidos recicláveis diário em toneladas.



Fonte: Os autores (2019).

No Panorama dos Resíduos Sólidos do Ceará (Gaia engenharia ambiental, 2015), foi apresentada uma projeção da geração de RSU para a região do Sertão Norte, onde os dados apresentados na Tabela 1 mostram que ao comparar com a geração apresentada por Ceará (2018) para o município de Meruoca, o valor ultrapassa a estimativa para o período atual estando próximo ao de 2030. Essa diferença pode ser explicada com base em variáveis como aumento populacional e Produto Interno Bruto (PIB) que interferem diretamente no padrão de consumo da população.

Tabela 1 - Projeção de Geração futura de RSU do Sertão Norte.

REGIONAL	MUNICÍPIOS	Dados estimados para geração de RSU – t/dia					
		2013	2018	2022	2026	2030	2034
SERTÃO NORTE	Alcântaras	2,67	2,98	3,26	3,56	3,90	4,26
	Cariré	6,81	10,08	11,92	14,10	15,48	15,39
	Coreaú	13,29	14,95	16,43	18,06	19,84	21,81
	Forquilha	14,64	16,90	18,95	21,25	23,83	26,72
	Frecheirinha	5,81	6,32	6,76	7,22	9,27	9,91
	Graça	4,45	4,88	5,25	5,66	6,09	6,56
	Groaíras	5,50	6,19	6,80	8,97	9,85	10,83
	Hidrolândia	10,17	11,19	12,09	13,05	14,10	15,22
	Ipú	23,12	24,70	26,05	27,47	28,97	30,54
	Massapê	22,29	24,93	27,27	29,83	32,63	35,69
	Meruoca	5,83	6,70	8,98	10,03	11,20	12,52

Moraújo	2,66	2,76	2,84	2,93	3,01	3,10
Mucambo	6,92	9,09	9,77	10,50	11,28	12,12
Pacujá	2,80	2,98	3,14	3,31	3,48	3,66
Pires Ferreira	2,56	2,79	3,00	3,22	3,45	3,70
Reriutaba	9,43	9,84	10,18	10,52	10,89	11,26
Santana Do Acaraú	14,26	15,85	17,26	18,79	20,46	22,27
Senador Sá	4,00	4,62	5,18	5,81	6,52	8,77
Sobral	218,10	242,53	264,04	287,45	331,34	360,71
Varjota	12,77	13,21	13,56	13,93	14,31	14,70

Fonte: Gaia engenharia ambiental (2014).

Conforme Ceará (2018), a geração per capita de resíduos sólidos de Meruoca é de 1,2 kg/hab.dia, estando acima das médias nacional (1,035 kg/hab/dia) e regional (0,969 kg/hab/dia), respectivamente (Abrelpe, 2018).

A quantidade de resíduos gerados por mês sofre um aumento mais significativo entre os meses de maio a junho, período em que ocorre o Festival de Inverno da Serra da Meruoca, geralmente no feriado de Corpus Christi, recebendo vários turistas e movimentando a economia local; e no mês de dezembro, pois ocorre incremento no consumo de produtos devido às festas de final de ano e à festa da padroeira da cidade.

Por Meruoca ser uma cidade serrana e estar distante de Sobral apenas 25 km, o fluxo turístico ocorre durante todo o ano devido aos seus atrativos naturais, havendo também a busca constante por moradia temporária na região, sendo estes fatores que influenciam na quantidade e composição dos resíduos gerados.

3.3 Acondicionamento

Assim como em outras pesquisas (Carvalho et al., 2019, Gomes et al., 2012, Mucelin & Belini, 2008) a maioria da população não faz a separação dos recicláveis na fonte e os resíduos residenciais são acondicionados em sacos de lixo e sacolas plásticas de supermercado e posteriormente dispostos de diversas maneiras (Figura 4), para serem coletados pela empresa contratada.

Figura 4 - Acondicionamento de RSU.



Fonte: Os autores (2019).

As formas de acondicionamento mais usuais na zona rural são os recipientes do tipo container e tambor metálico como pode ser observado na Figura 5. Na zona urbana não existem recipientes para os resíduos comerciais e domiciliares, que são dispostos nos canteiros centrais ou nos passeios públicos, obstruindo a

passagem de pedestres e ocasionando poluição visual. Alguns estabelecimentos comerciais, ainda utilizam recipientes com retorno que são mantidos nos fundos do estabelecimento e colocados na calçada apenas no horário de coleta.

Figura 5 - Formas de acondicionamento (A. container metálico, B. tambor metálico, C. passeio público, D. bombona plástica utilizada por comerciantes).



Fonte: Os autores (2019).

Quanto aos pequenos resíduos descartados por pedestres em trânsito nas ruas, são utilizadas lixeiras públicas instaladas na parte central da cidade, sendo encontradas apenas em algumas praças e em sua maioria danificadas (Figura 6).

Figura 6 - Lixeira pública para descarte de pequenos resíduos por pedestres.



Fonte: Os autores (2019).

3.4 Coleta e transporte

Os serviços de limpeza, coleta e transporte de RSU são realizados por uma empresa terceirizada, sendo responsável pela coleta na zona urbana e na zona rural do município. A terceirização de empresas para a realização dos serviços de limpeza pública sendo bastante comum, como mostra a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, onde, no ano de 2008 o estado do Ceará possuía 41,2% dos referidos serviços prestados por empresas terceirizadas (Ibge, 2010).

Durante os anos de 2017 a 2019 a prefeitura contratou quatro empresas diferentes (Tabela 1). Por meio da análise dos contratos percebeu-se que as quatro empresas contratadas durante o período prestaram serviço ao município no ano de 2017. Tal fato se deu pelo motivo de no referido ano, os contratos firmados possuem curtos períodos de vigência, variando de um a cinco meses, sendo que alguns foram prorrogados.

Tabela 1 - Relação das Empresas contratadas pela Prefeitura Municipal de Meruoca para prestação de serviços de limpeza pública, coleta e transporte de resíduos sólidos (2017 a 2019).

Ano	Empresa Terceirizada*	Serviços
2017	Empresa 1	Serviços de limpeza dos resíduos sólidos e lixo domiciliar na sede e nos distritos do município de Meruoca.
	Empresa 2	Serviços de limpeza dos resíduos sólidos e lixo domiciliar na sede e nos distritos do município de Meruoca.
	Empresa 2	Serviços de limpeza, coleta de resíduos sólidos, varrição e podas na sede, distrito e localidades do município de Meruoca - CE.
	Empresa 3	Serviços de limpeza pública com coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos no município de Meruoca - CE.
	Empresa 1	Serviços de limpeza pública com coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos no município de Meruoca - CE.
	Empresa 4	Serviços de limpeza pública com coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos no município de Meruoca - CE.
2018	Empresa 4	Serviços de limpeza pública com coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos no município de Meruoca - CE.
2019	Empresa 4	Serviços de limpeza pública com coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos no município de Meruoca - CE.

Fonte: www.meruoca.ce.gov.br, organização dos autores (2019).

Conforme dados do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - Ipece (2017) a coleta de lixo municipal de Meruoca abrange 1.875 (53,63 %) de um total de 3.500 domicílios, sendo que desses 1.951 encontram-se na zona urbana e 1.549 na zona rural.

De acordo com o calendário disponibilizado pela Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo a coleta regular domiciliar é executada de segunda-feira a sábado, apresenta frequência diária na parte central da cidade e alternada nas demais regiões, iniciando às 08 horas; e na zona rural de forma alternada, também de segunda-feira a sábado.

Conforme as instruções do Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (Monteiro et al., 2001), a coleta deve ser organizada em dois turnos efetivos de oito horas, onde, por exemplo, o primeiro turno deve iniciar-se às sete horas e o segundo às 19 horas, onde, nos bairros estritamente residenciais, deve preferencialmente ser realizada durante o dia, evitando-se horários de grande movimentação de veículos nas vias principais.

Assim sendo, o horário que consta no calendário de coleta do município de Meruoca é inapropriado, podendo trazer danos à saúde dos trabalhadores do serviço de coleta. Através das observações percebeu-se que o mesmo também não vem sendo cumprido, ocorrendo o acúmulo de resíduos nos pontos de coleta gerando mau cheiro e poluição visual. Observou-se também que apesar de constar no calendário, a coleta seletiva ainda não foi implantada.

Na Zona Rural a coleta se torna precária devido às más condições de estradas vicinais e a topografia da região que dificulta o acesso dos caminhões, e não foi encontrado nenhum registro de outra forma de coleta alternativa como por exemplo, o uso de veículos de tração animal. Nesta área são coletados principalmente resíduos recicláveis e rejeitos, pois os resíduos orgânicos são geralmente utilizados para alimentação animal. Em virtude destas dificuldades, é muito comum práticas de queima do lixo pelas comunidades rurais, podendo causar diversos problemas de saúde e ambientais.

Para a execução destes serviços são utilizados dois caminhões compactadores, cada um operado por 1 motorista e 2 coletores. Os resíduos coletados são transportados para o aterro sanitário do município de Sobral, situado a uma distância de aproximadamente 29 quilômetros do centro da cidade de Meruoca.

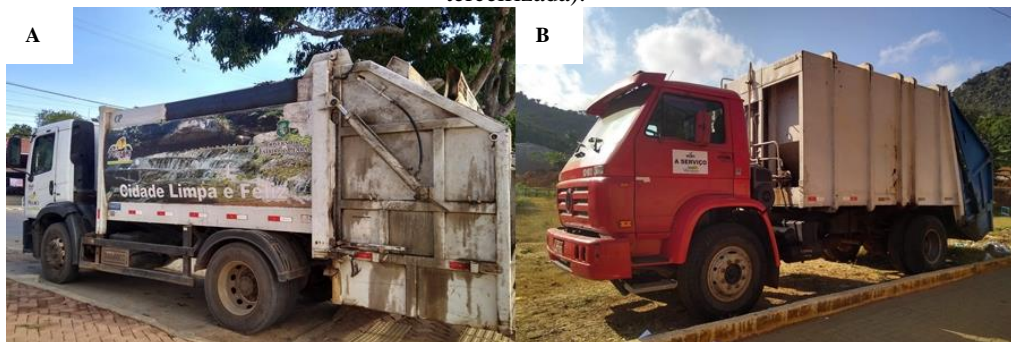
Os recicláveis são coletados por catadores que retiram os materiais diretamente do meio dos resíduos ou coletam em estabelecimentos comerciais, órgãos públicos e residências que fazem a separação. Atualmente eles trabalham de forma autônoma, mas desde o dia 12 de março de 2019, estes, juntamente, com o apoio do poder público formalizaram uma Associação, composta por sete catadores. Todavia, ainda não está operante por não possuir uma estrutura física (Figura 7). Os veículos utilizados na coleta e transporte dos RSU podem ser vistos na Figura 8.

Figura 7 – Reunião de criação da Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Meruoca.



Fonte: www.meruoca.ce.gov.br (2019).

Figura 8 – Veículos Utilizados na coleta e transporte de RSU da cidade de Meruoca (A. caminhão compactador próprio da prefeitura, B. caminhão compactador da empresa terceirizada).



Fonte: Os autores (2019).

Como a população ainda não foi devidamente instruída sobre a coleta seletiva, uma grande quantidade de resíduos orgânicos e recicláveis ainda vem sendo depositada juntamente com os rejeitos.

Quanto aos resíduos domiciliares especiais, a Prefeitura não oferece à população a coleta de lâmpadas e baterias, sendo estas, dispostas juntamente com os demais; e resíduos de grande volume, como móveis e eletrodomésticos, por exemplo, são coletados pelos catadores de materiais recicláveis para venda (Figura 9). Os pneus usados, que venham a ser coletados pela equipe de coleta também são dispostos juntamente com os rejeitos, evidenciando o não cumprimento do disposto na resolução nº 416, de 30 de setembro 2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, na qual o poder público deve se articular com fabricantes e importadores para implementar procedimentos para a coleta de pneus inservíveis (Brasil, 2009).

Figura 9 – Resíduo volumoso descartado junto aos resíduos domiciliares.



Fonte: Os autores (2019).

Para a realização dos serviços de limpeza de vias, passeios, praças, canteiros e parques são utilizadas roçadeiras e carros tipo lutocar, equipados com vassouras, rastelo e pás. Os serviços de poda de árvores em vias públicas, praças, canteiros e parques são realizados com o auxílio de podões e tesouras de poda. O resíduo é deixado nas calçadas e canteiros centrais para posterior recolhimento por um caminhão caçamba (Figura 10).

Figura 10 – Caminhão caçamba utilizado na coleta de resíduos de poda.



Fonte: Os autores (2019).

3.5 Tratamento e disposição final

Os resíduos sólidos domiciliares e os públicos gerados no município, decorrentes de limpeza de vias públicas, praças, canteiros, jardins, passeios, cemitérios, e parques, com a exceção de recolhimento de resíduos de construção civil (RCC), são transportados para o aterro sanitário do município de Sobral. Enquanto que os resíduos públicos decorrentes de podas são coletados e transportados para um terreno pertencente à prefeitura sem tratamento posterior.

O aterro sanitário do município de Sobral localiza-se na rodovia que liga os municípios de Sobral e Jordão, sendo na verdade um aterro controlado, pois não dispõe da estrutura básica para ser considerado um aterro sanitário. Para receber tal denominação, um aterro deve conter células de lixo domiciliar e hospitalar, impermeabilização, coleta e tratamento dos líquidos percolados, coleta e tratamento de biogás, drenagem de águas pluviais, poços de monitoramento de águas subterrâneas, pátio de estocagem, cerca e barreira vegetal, estradas de acesso e serviço, balança rodoviária, guarita, prédio administrativo e oficina (Monteiro et al., 2001; Santos, 2015).

De acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (Monteiro et al., 2001), a diferença básica entre um aterro sanitário e um aterro controlado está em que este último não possui coleta e tratamento do chorume, assim como drenagem e queima do biogás. No mais, o aterro controlado deve ser construído e operado exatamente como um aterro sanitário.

O aterro sanitário de Sobral conta com uma guarita na entrada, cerca, estrada de acesso e de serviço e prédio administrativo (Figura 11), não há manta de impermeabilização e, portanto, não há coleta e tratamento ou monitoramento do chorume gerado, mas há sistema de drenagem dos gases (Ceará, 2018). Os resíduos são

cobertos com uma camada de argila, porém, não é realizada diariamente, fazendo assim com que animais sejam atraídos pelo odor dos resíduos.

Figura 11 – Estrutura do Aterro Sanitário do município de Sobral.



Fonte: Secretaria de Serviços Públicos de Sobral - SESEP (2019).

3.6 Custos operacionais

A Tabela 2 apresenta os valores referentes aos contratos de serviços de limpeza pública, coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos realizados no município de Meruoca por empresas terceirizadas durante os anos de 2017 a 2019.

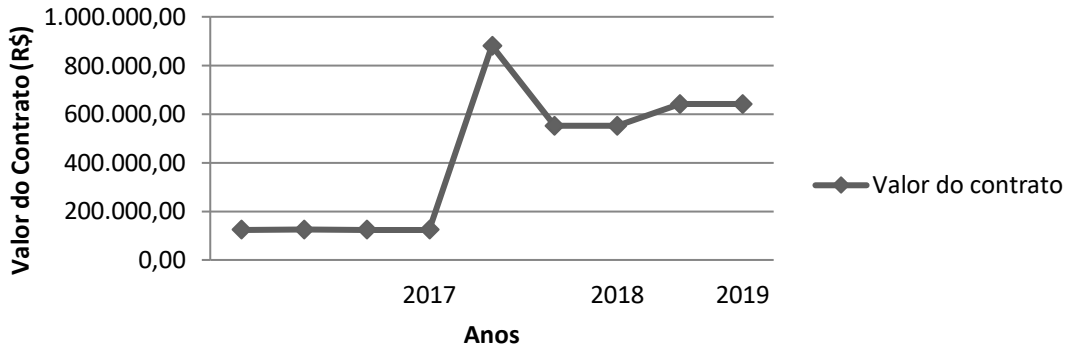
Tabela 2 – Valores dos contratos de limpeza pública, coleta e transporte de resíduos sólidos (2017-2019).

Ano	Período	Empresa Terceirizada	Valor do Contrato
2017	10/01	Empresa 1	123.881,73
	13/02	Empresa 2	124.474,58
	14/03	Empresa 2	123.257,38
	13/04	Empresa 2	123.257,38
	23/05	Empresa 3	881.007,20
	25/07	Empresa 1	550.629,60
	29/12	Empresa 4	550.629,60
2018	30/05	Empresa 4	550.629,60
	31/10	Empresa 4	550.629,60
2019	26/12	Empresa 4	550.629,60
	29/03	Empresa 4	641.245,05
	30/08	Empresa 4	641.245,05

Fonte: Os autores (2019).

Na Figura 12 observa-se a variação no valor dos contratos nos anos analisados, que pode ser explicada pelo fato das empresas serem escolhidas por meio de licitação, ocorrendo também o reajuste dos valores durante o período de vigência contratual. Em 2017 passaram pelo serviço quatro empresas diferentes, sendo que a Empresa 3 apresentou o maior valor, tal empresa permaneceu apenas dois meses na prestação de serviços, tendo seu contrato rescindido de forma amigável por motivos de ordem financeira e econômica.

Figura 12 - Variação no valor dos contratos ao longo dos anos (2017-2019).



Fonte: Os autores (2019).

Os serviços terceirizados de limpeza urbana, coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos custam mensalmente ao poder público municipal R\$ 641.245,05, o que corresponde a um custo de R\$ 42,89/habitante/mês. Já os custos com disposição final dos RSU, por mês é de R\$ 6.688,88, sendo de R\$ 0,45/habitante/mês. Segundo dados da Abrelpe (2018), o valor investido na região Nordeste com os mesmos serviços equivale a R\$ 8,66/habitante/mês, estando o município de Meruoca muito acima da média regional.

O município não possui cobrança da taxa de coleta do lixo à população, o que contribui para o elevado valor destinado pela administração pública para a manutenção dos serviços de limpeza pública, coleta, transporte e disposição final de RSU, sendo o dinheiro proveniente de recurso próprio, não havendo projetos para obtenção de verba para tais serviços.

4. Conclusão

Através desta pesquisa percebeu-se que a administração pública não está gerenciando os RSU municipais de acordo com o previsto na lei, estando em desacordo com a PNRS no que se refere aos instrumentos de gestão e à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida, pois não realiza coleta seletiva e nem logística reversa.

A Prefeitura dispõe de uma estrutura administrativa inadequada devido à falta de capacitação técnica e divisão de núcleos dentro da Secretaria de Infraestrutura que sejam responsáveis pela administração dos serviços de limpeza pública, coleta, transporte e disposição final dos RSU. Também é perceptível a falta de iniciativas concretas de educação ambiental junto à comunidade em geral.

A falta de dados sobre o atual gerenciamento destes resíduos faz com que seja notável a ausência de transparência e a fragilidade do sistema de gerenciamento dos RSU. Como ainda não existe no município um

projeto de coleta seletiva, a população não faz a segregação na fonte geradora e nem o acondicionamento adequado dos recicláveis, e como os catadores existentes no município trabalham de forma autônoma e sem estrutura adequada, mesmo após a oficialização da associação, muitos resíduos que poderiam ser reciclados ou reutilizados acabam sendo descartados junto aos rejeitos.

O município também não possui uma usina de compostagem, a qual poderia aproveitar a fração orgânica dos resíduos coletados, sendo estes aterrados todos os dias, contribuindo para a redução da vida útil do aterro sanitário. Espera-se que os dados obtidos sirvam de subsídio para o planejamento de políticas públicas e a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do município estudado.

5. Agradecimentos

Ao Instituto Federal do Ceará - campus Sobral pela oportunidade de realizar este trabalho e a Secretaria de Infraestrutura e Urbanismo de Meruoca pelo auxílio na coleta dos dados disponíveis para a elaboração do trabalho.

6. Referências

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004). **ABNT NBR 10004:Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2018). **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil - 2016**. São Paulo: ABRELPE.

BRASIL. **Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências**. Brasília, DF: Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2009. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codle>>. Acesso em outubro/2019. 2019.

CARVALHO, G. M., SILVA, C. H. C., DE SOUSA, R. C. T., LIMA, L. H.; PEREIRA, L. L. (2019, maio). Propostas de sustentabilidade para um condomínio residencial em Fortaleza – CE. **Anais do II Congresso Sul-americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**. Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

CASTILHOS JUNIOR, A. B., ZANTA, M. V., LANGE, L. C., GOMES, L. P., PESSIN, N. (2003). **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para Municípios de Pequeno Porte**. Rio de Janeiro: PROSAB - Programa de Saneamento Básico, 294 p.

CEARÁ. Governo do Estado (2018). Plano de Coletas Seletivas Múltiplas da região Metropolitana de Sobral (**resumo executivo**). Fortaleza.

CGIRS-RMS - Consórcio de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Sobral (2019). **O CGIRS-RMS**. Disponível em: <https://www.cgirsrms.ce.gov.br/institucional#QuemSomos>. Acesso em: 15/09/2019.

COSTA, B. S., DIZ, J. B. M., OLIVEIRA, M. L. (2018). Cultura de consumismo e geração de resíduos. **Revista Brasileira de Estudos Políticos**, n. 116.

GAIA ENGENHARIA AMBIENTAL. (2015) . **Panorama dos Resíduos Sólidos do Ceará**. v. 3., Fortaleza, 224 p.

GIL, A. C. (2010). **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 159p.

GOMES, A. P., PANDOLFO, A., PASSINI, A. F. C., PRIETTO, P. D. M., PORTELA, N. B. (2012). Diagnóstico do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Passo Fundo/RS. **Revista DAE**, n. 190.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2008**. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=283636> . Acesso em: 23/10/2019.

IPECE - Instituto de Pesquisa e de Estratégia Econômica do Ceará (2017). Governo do Estado. **Perfil Básico Municipal – Meruoca**. Fortaleza.

MERUOCA. **Lei nº 832, de 21 de maio de 2013. Dispõe sobre a alteração da estrutura organizacional do poder executivo municipal de Meruoca aprovada pela lei 731/09 de 20 de janeiro de 2009 e dá outras providências**. Meruoca: Câmara Municipal, 2013. Disponível em: <https://www.meruoca.ce.gov.br/leis.php?id=35>. Acesso em outubro 2013.

MONTEIRO, J. H. P., FIGUEIREDO, C. E. M., MAGALHÃES, A. F., MELO, M. A. F., BRITO, J. C. X., ALMEIDA, T. P. F., MANSUR, G.L. (2001). **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 200 p.

MOURA, R. A. (2018). Consumo ou consumismo: uma necessidade humana? **Rev. Fac. Direito São Bernardo do Campo**.v.24, n.1.

MUCELIN, C. A., BELLINI, M., (2008) Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, v. 20, n. 1.

ONU, Organização das Nações Unidas (2017). **População mundial atingiu 7,6 bilhões de habitantes**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2017/06/1589091-populacao-mundial-atingiu-76-bilhoes-de-habitantes>. Acesso em: 24/10/2019.

ROTH, C. G., GARCIAS, C. M. (2008). A influência dos padrões de consumo na geração de resíduos sólidos dentro do sistema urbano. **REDES**. v. 13, n. 3.

SANTOS, G. O. (2015). **Resíduos sólidos e aterros sanitários: em busca de um novo olhar**. Fortaleza: Imprima Soluções Gráficas, 80 p.

SILVA, C. R. O (2004). Metodologia e organização do projeto de pesquisa. Fortaleza (**Guia Prático**). Centro Federal de Educação Tecnológica do Ceará – CEFET.