
A complexidade do gerenciamento dos Resíduos Sólidos em território insular amazônico: a Ilha de Caratateua, em Belém/Pará

The complexity of Solid Waste management in the Amazon island territory: Caratateua Island, in Belém/Pará

Sama Suan Carvalho de Vasconcelos

Graduada em Tecnologia de Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia - Campus Belém. **Endereço:** Rua Alfa N°31. Bairro: São João do Outeiro. CEP.:66.840-085. Belém-PA. **E-mail:**swanvasconcelos@gmail.com

Danúbia da Silva Luz

Graduanda do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia - Campus Belém. **E-mail:** luzgaeldan@gmail.com

Mary Lucy M. Guimarães

Professora do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental, IFPA - Campus Belém. Doutora em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido pelo Núcleo de Altos Estudos da Amazônia da Universidade Federal do Pará. **E-mail:** mary.lucy@ifpa.edu.br.

Ingrid Tatiane Souza Ribeiro Mendes

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Pará. **E-mail:** isouzam@hotmail.com

RESUMO

Hoje em dia, o fluxo de matérias da economia ainda segue um caminho linear: extração da natureza, produção, uso e descarte do bem; como se os recursos naturais e o espaço para depositar resíduos fossem ilimitados. A gestão dos resíduos sólidos no Brasil é um tema que necessita ser fortemente pesquisado e debatido, pois, mesmo com uma gama de legislações e normativas para a gestão e o gerenciamento dos resíduos, o País ainda sofre com um processo de gerenciamento ineficiente. Não obstante, o município de Belém, capital paraense, possui sérios problemas relacionados aos resíduos sólidos urbanos. Essa problemática abrange, também, as regiões insulares do município, composta por 39 ilhas. Diante dessa realidade, este trabalho buscou analisar o gerenciamento dos RSU na ilha de Caratateua, no intuito de identificar os problemas relativos ao setor. A metodologia teve abordagem quanti-qualitativa, com objetivos exploratórios, descritivos e explicativos. Os resultados da pesquisa documental evidenciam as dificuldades e limitações do processo de gestão dos resíduos sólidos em Belém, e, especificamente, na Ilha de Caratateua. Situação essa, que em grande parte foi confirmada pela população residente no bairro de São João do Outeiro. Ao fim, a investigação dispõe de recomendações e/ou proposições para a melhoria da gestão de RSU na Ilha de Caratateua.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Gestão de resíduos. Análise e manejo de resíduos.

ABSTRACT

Nowadays, the flow of materials in the economy still necessarily follows a linear path: extraction from nature, production, use and disposal of goods, as if natural resources and space to deposit waste were unlimited. Solid waste management in Brazil is a topic that needs to be heavily researched and debated, as even with a range of legislation and regulations for waste management, the country still suffers from an inefficient management process. However, the municipality of Belém, the capital of Pará, has serious problems related to urban solid waste, this problem also covers the island regions of the municipality, made up of 39 islands. Given this reality, this work sought to analyze the management of Solid Waste on the island of Caratateua, in order to identify problems related to the sector. The methodology had a quantitative-qualitative approach, with exploratory, descriptive and explanatory objectives. The results of the documentary research highlight the difficulties and limitations of the solid waste management process in Belém, and, specifically, on Caratateua Island. This situation was largely confirmed by the population living in the São João do Outeiro neighborhood. In the end, the investigation provides recommendations and/or propositions for improving the management of Urban Solid Waste on Caratateua Island.

Keywords: Solid waste. Waste management. Waste analysis and management.

INTRODUÇÃO

As cidades que compõem a Região Metropolitana de Belém (RMB)¹, território da Amazônia Oriental, são reflexo das assimetrias e desigualdades sociais, compartilhando problemas socioambientais, entre eles, a insalubridade habitacional e a insustentabilidade dos serviços de saneamento básico (GUIMARÃES, 2009). Em estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2010, a RMB apresentou maior percentual de domicílios em aglomerados subnormais dentre todas as regiões metropolitanas do país, totalizando 54% destes domicílios (PONTE et al., 2013). A precarização das áreas periféricas constitui a mancha urbana presente nos 7 (sete) municípios da RMB, ainda que estes apresentem baixas taxas de urbanização em razão da forte presença de atividades rurais (PONTE e RODRIGUES, 2015). Tal heterogeneidade se caracteriza pela existência de um tecido intraurbano com alto grau de precariedade na oferta e acesso a serviços urbanos essenciais, que permeia invariavelmente ocupações irregulares, áreas de baixada, espaços rurais favelizados, incluindo regiões de ilhas. Trata-se de territórios onde as políticas públicas não chegam (MENDES, PONTE e GUIMARÃES,

2020). Nesse sentido, é de interesse dessa investigação debater sobre a temática dos resíduos sólidos urbanos (RSU), mais especificamente, discorrer sobre o modelo de acesso aos serviços de cobertura e atendimento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). O contexto de destinação final dos RSU desses municípios é parecido, e por vezes, entremeados, de intervenções, por parte do poder público, que são insuficientes para resolver as questões sanitárias, ambientais e de saúde pública, oriundas do descarte irregular do lixo, promovendo um cenário das mais variadas violações dos direitos humanos.

Importante ressaltar que o recorte espacial e empírico da investigação, elegeu o território periurbano e insular de Belém, pela possibilidade de caracterização das dicotomias oriundas da espacialização e interferência do modo de vida urbano em território rural, e, ainda pela carência de estudos acadêmicos e científicos dessa natureza em áreas insulares.

Em função disso, a investigação objetivou responder a seguinte questão: o modelo de serviço de cobertura e atendimento de RSU na ilha de Caratateua, município de Belém, apresenta deficiências em suas etapas de gerenciamento?

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A INSTITUCIONALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

1 - Região Metropolitana de Belém (RMB): A RMB é formada pelos municípios de Ananindeua, Belém, Benevides, Castanhal, Marituba, Santa Bárbara do Pará e Santa Izabel do Pará. Foi instituída pela Lei Complementar Federal em 1973, alterada em 1995, 2010 e 2011. Sua população é de 2 505 242 habitantes, segundo a estimativa populacional de 2019 do IBGE, sendo a segunda região metropolitana mais populosa da Região Norte do Brasil (BRASIL, 2023).

O caráter integrado da gestão de resíduos sólidos refere-se tanto à necessidade de políticas intersetoriais, quanto aos diferentes aspectos sociais, ambientais e econômicos que envolvem esse setor do saneamento básico. Os múltiplos impactos que podem ser causados por problemas relacionados com o gerenciamento inadequado dos RSU evidenciam a importância de uma abordagem integrada da gestão desses serviços. Portanto, a lei afirma que é dever de todos tornar o processo viável, cabendo ao poder público encontrar formas de garantir que a gestão desses resíduos funcione, sempre buscando o desenvolvimento sustentável com uma visão sistêmica, respeitando às diversidades locais e regionais e garantindo o direito da sociedade a informação e ao controle social (BRASIL, 2010). Para que a Lei Federal nº 12.305/2010 seja aplicada de forma articulada e atuante, conforme as normas estabelecidas pelos Órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO), a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) trouxe uma série de instrumentos de fiscalização, incentivo e alimentação de base de dados, os quais podem ser observados no Art. 8º. Para tanto, dentre os de grande importância para o desenvolvimento deste trabalho destacam-se: 1. os planos de resíduos sólidos; 2. os inventários e o sistema

declaratório anual de resíduos sólidos; 3. o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR); 4. o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA); 5. os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde; 6. e o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

Para a aplicabilidade da lei, um dos instrumentos preconizados são os Planos de Resíduos Sólidos, que devem ser implementados em cada uma das esferas de governo (nacional, estadual e municipal). Obrigatoriamente, eles precisam ser elaborados seguindo um conteúdo mínimo, orientado pelos princípios da lei, de forma a atender seus objetivos. Um dos itens desse conteúdo mínimo, válido para todas as esferas de governo, diz respeito às metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010a).

Vale ressaltar que a opção de disposição final ambientalmente adequada, nos termos da PNRS, cabe apenas aos rejeitos, isto é, para os resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação, não apresentem outra possibilidade que não a disposição em aterro sanitário. Sendo, portanto, a disposição final ambientalmente adequada a última opção na escala de destinação de

resíduos, é imperativo viabilizar avanços nas demais formas consideradas pela Lei (BRASIL, 2022). A PNRS explicita ainda que cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos dos municípios e do Distrito Federal

implantar o sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido (BRASIL, 2010a, p. 32).

Outros conceitos importantes introduzidos pela Lei Federal são a responsabilidade compartilhada, estabelecendo a obrigatoriedade de toda a sociedade particular da gestão dos resíduos, e o ciclo de vida dos produtos, em oposição ao modo produção que se resume ao consumo seguido do descarte. Assim, como todos os geradores, individual e coletivamente, além daqueles que atuam direta ou indiretamente em qualquer etapa do ciclo de vida dos produtos, são responsáveis pela gestão dos resíduos, obviamente considerando a especificidade de cada um na cadeia de produção.

Nesse sentido, ganham cada vez mais atenção ações relacionadas à economia circular, que representa a ruptura do modelo econômico linear, baseado na dinâmica extrair, transformar e descartar, para um modelo onde se prioriza a redução, a reutilização e a reintrodução dos materiais ao longo da cadeia produtiva de forma eficiente, reduzindo a pressão sobre os recursos naturais, as emissões de GEE (gases do efeito estufa), o desperdício, a

geração de rejeitos e a poluição. A reutilização está prevista na PNRS, e se insere dentre as ações iniciais da hierarquia na gestão e gerenciamento de resíduos, sendo caracterizada como o aproveitamento do resíduo sem que ocorra uma transformação biológica, física ou físico-química (PNRS, art. 3º, inciso XVIII).

A PNRS define reciclagem como o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolvem a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber, do SNVS e do SUASA (PNRS, art. 3º, inciso XIV). Diante da definição legal e conforme o conceito tecnicamente aplicável, as frações dos RSU recolhidas pelos programas de coleta seletiva, quando beneficiadas (mediante alteração das propriedades físicas), indicam o início do processo da reciclagem, que somente é efetivado com a transformação do material em insumo ou novo produto (BRASIL, 2022)

O lançamento de resíduos sólidos ou rejeitos in natura a céu aberto é proibido na PNRS, assim como as atividades de catação. A disposição inadequada dos resíduos tem impacto negativo na qualidade ambiental, pois contamina o solo, o ar e os recursos hídricos e causa danos ou risco à saúde da população.

PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

A questão do descarte inadequado dos RSU ainda é uma realidade no Brasil, informações dos anos de 2018/2019 mostram que 1.493 municípios, distribuídos em todas as regiões do País, depositam os resíduos e/ou rejeitos em lixões. Destaque para o nordeste, com 844 municípios nesta situação. De acordo com a edição 2020 do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, produzido pela ABRELPE, o índice anual médio de redução da disposição final inadequada é de 0,72%. Se essa condição for mantida, somente daqui a 55 anos haverá o encerramento dos aterros controlados e lixões (ABRELPE, 2020)

Tal situação demonstra a necessidade de mais atenção ao setor, no sentido de diminuir a expectativa de erradicação desses locais e a sua posterior recuperação, conforme determina as metas da PNRS consagradas no Programa Lixão Zero de 2019 e no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES, 2020).

A geração de RSU - resíduos domiciliares e de limpeza urbana -

possui relação direta com o local onde se desenvolvem atividades humanas, tendo em vista que o descarte de resíduos é resultado direto do processo de aquisição e consumo de bens e produtos das mais diversas características. Antes do período da pandemia, a geração de resíduos acontecia de maneira descentralizada nas diferentes regiões das cidades, uma vez que as atividades diárias eram desempenhadas em diferentes locais (escritórios, escolas, centros comerciais etc.), servidos por diferentes estruturas de manejo de resíduos sólidos. Com a maior concentração das pessoas em suas residências, observou-se uma concentração da geração de resíduos, atendidos diretamente pelos serviços de limpeza urbana.

Com o aumento na geração dos resíduos domiciliares, a quantidade de materiais dispostos para coleta junto aos serviços de limpeza urbana também cresceu, levando a um total de 76,1 milhões de toneladas coletadas no ano de 2020, o que implica em uma cobertura de coleta de 92,2% (Gráfico da Figura 1).

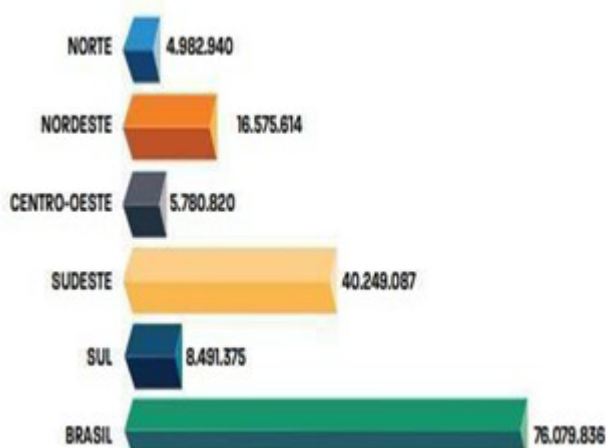


Figura 1. Coleta de RSU no Brasil e regiões (t/ano).
Fonte: ABRELPE, 2021.

A região Sudeste é responsável pela maior massa coletada dentre as demais regiões do país, com pouco mais de 40 milhões de toneladas por ano, seguida das regiões Nordeste, com pouco mais de 16,5 milhões de toneladas, e Sul, com cerca de 8,5 milhões de toneladas coletadas. Importante ressaltar que, conforme já verificado anteriormente, enquanto as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste já

alcançaram índice de cobertura de coleta superior à média nacional, as regiões Norte e Nordeste ainda apresentam pouco mais de 80%, o que significa que em torno de 20% dos resíduos gerados não são alcançados pelos serviços de coleta regular nos municípios localizados nessas regiões. O Gráfico da Figura 2 representa a porcentagem de cobertura tanto em regiões, bem como a cobertura total no Brasil.



Figura 2. Índice de Cobertura de Coleta de RSU no Brasil e Regiões (%).

Fonte: ABRELPE, 2021.

Quanto à geração RSU, segundo pesquisa da ABRELPE (2021), o estado do Pará foi responsável pela geração de 2.643.695 t/ano, com aumento na geração RSU de 25,33% em relação a 2010 com 2.109.335 t/ano. Em contraponto a coleta de RSU de 2019 em comparação a 2010 cresceu 22,7%.

METODOLOGIA

ETAPAS DA INVESTIGAÇÃO

Primeira Etapa - Revisão da literatura, Selltiz et al. (1965) afirmam que a pesquisa exploratória

possibilita aumentar o conhecimento do pesquisador sobre os fatos, permitindo a formulação mais precisa de problemas, criar hipóteses e realizar novas pesquisas mais estruturadas. O planejamento flexível da pesquisa irá permitir uma análise dos assuntos e aspectos relacionados ao processo de gestão dos resíduos sólidos na ilha de Caratateua sob jurisdição do município de Belém.

Segunda Etapa - Levantamento de dados e informações, realizado em fontes primárias e secundárias (documentos, legislações, normas, entre outros), sobre a gestão dos resíduos na Ilha de Caratateua.

Foram consultados diversos sites, para servir de base para levantar informações e dados necessários. Em relação aos órgãos de várias instâncias federativas, contou-se com a Secretaria de Meio Ambiente do Município de Belém - SEMMA, a Secretaria de Saneamento de Belém – SESAN, e a Agência Reguladora de Belém - ARBEL, Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará, Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará. O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). Em especial, foi realizado o levantamento de informações na SESAN e na Agência Regional de Outeiro (AROUT).

Terceira Etapa - Estudo empírico utilizando-se da técnica de coleta de informações sobre um determinado assunto, diretamente solicitadas aos sujeitos pesquisados. Trata-se, portanto, de uma interação entre pesquisador e objeto pesquisado. O pesquisador visa apreender o que os sujeitos pensam, sabem, representam, fazem e argumentam (SEVERINO, 2016, p.133). Para tal, foram realizadas entrevistas na SESAN e na AROUT, o tipo de entrevista foi semiestruturada, por meio de um roteiro de entrevista. Também, foi realizada a aplicação do instrumento de abordagem quantitativa por meio de questionário com os residentes do bairro São João do

Outeiro que vivenciam o processo de gerenciamento dos resíduos sólidos na Ilha de Caratateua.

Quarta Etapa - Análise de dados e discussão de resultados. A sistematização dos dados de pesquisa serviu para a análise dos achados e discussão dos resultados com as evidências que podem confirmar ou refutar o problema que originou a investigação. Por fim, são elencadas sugestões de melhoria do processo estabelecido de gestão da ilha, em especial para o gerenciamento dos resíduos orgânicos.

O GERENCIAMENTO DE RSU NA ILHA DE CARATATEUA, MUNICÍPIO DE BELÉM

Aspectos do processo de gerenciamento de RSU na Ilha de Caratateua

A Ilha de Caratateua, conhecida popularmente como Ilha do Outeiro, Figura 3, pertence ao município de Belém-PA, e está situada entre as latitudes 1° 12' e 1° 17'S, e entre as longitudes de 48°25' e 48°29' W GR, no nordeste do referido município. Caratateua possui um clima quente e úmido com precipitação média anual alcançando os 2.834 mm. A temperatura média em fevereiro é de 25° C e 26° C em novembro. Sua população é de 38.731 habitantes, segundo censo do IBGE (2020). Em princípio habitada por populações tradicionais, teve seu processo de ocupação intensificado a partir da construção da ponte Enéas Martins em 1986, que conecta a ilha ao

continente. Tal processo, liderado por famílias com baixo poder aquisitivo, resultou na ocupação desordenada de áreas insalubres, acarretando um fator de risco tanto ao ambiente quanto à população que nele habita. Sua topografia apresenta pequenas variações de níveis, sendo o mais alto de aproximadamente 15 m em

relação ao nível do mar. O tipo de vegetação predominante na Ilha era o de mata secundária (capoeiras em diversos estágios), nos solos de terra firme onde ocorrem muitas espécies botânicas como o Ingá Xixi, Tachí branco, Paricarana, Imbaúba branca etc. (MEDEIROS, 1971).



Figura 3. Localização da Ilha de Caratateua/Outeiro N° 22.
Fonte: PMB / SEGE (2010).

Os serviços de coleta de resíduos sólidos são executados obedecendo ao Plano de Coleta já pré-determinado, sendo que no caso específico da Ilha de Caratateua/Outeiro, nas avenidas principais e beira mar os serviços de coleta são realizados diariamente, em áreas mais distantes e menos adensadas a coleta é realizada em dias alternados

as segundas, quartas e sextas feiras roteiros pares e às terças, quintas e sábados roteiros ímpares, sendo, que nas feiras livres e mercados os serviços de coleta são executados diariamente de domingo a domingo.

Os serviços de coleta de resíduos inertes (entulhos diversos) e os serviços de limpeza e conservação urbana (varrição, capinação,

raspagem, roçagem e caiação de vias), são realizados conforme programação do setor operacional da AROUT, sendo observado pelo setor operacional e de fiscalização, programação para a limpeza dos locais caracterizados como pontos críticos de descarte clandestino de resíduos, com frequência não inferior a 3 (três) dias, conforme programação da administração da AROUT.

Os resíduos sólidos domiciliares coletados são encaminhados ao Aterro Sanitário da CPTR de Marituba, ou outro local indicado pela SESAN/PMB. Os resíduos de foco de resíduos, descartados de forma inadequada e ilegal, são destinados conforme indicação da SESAN, atualmente no aterro do Aurá² e, caso seja destinado em outro local, será objeto de repactuação dos preços, em função da distância de transporte. Deverão ser excluídos da Coleta Domiciliar os seguintes tipos de resíduos: a) Animais mortos de pequeno e grande porte; b) Entulho, ferro e sobra de materiais de construção além dos limites estabelecidos; c) Restos de móveis, de mudança, de colchões e outros similares; d) Podas de árvores; e) Resíduos líquidos de qualquer natureza; f) Lotes de mercadorias e medicamentos; g) Resíduos provenientes de estabelecimentos industriais; h) A coleta de resíduos excluídos acarretará a aplicação de sanção prevista na pactuação.

Para melhor compreensão

2 - O aterro do Aurá passou a ser considerado de lixão de resíduos inertes como entulhos de construção, pedras e areias (SESAN, 2023)

do cenário da geração de resíduos sólidos domiciliares coletados e encaminhados ao Aterro Sanitário da CPTR de Marituba, observa-se a amostragem no Quadro 1 (PMB/PMGIRS, 2020).

Com base nos resultados das análises gravimétricas apresentadas, se pode verificar a predominância dos resíduos orgânicos em 57% do total analisado. O segundo material mais encontrado são os plásticos, presentes em 9% do total coletado, sendo destes, 3% composto de plásticos moles, 6% de plásticos duros e 3% PET.

Quadro 1. Dados da amostra do Roteiro Outeiro.

Tipos de Resíduos	03/12/2019 diurno	(%)
Papel/Papelão	2,16	6%
Plástico mole	1,18	3%
Plástico duro	2,44	6%
PET	1,31	3%
Longa vida	0,28	1%
Metais ferros	1,23	3%
Alumínio	0,23	1%
Tecidos/trapos	1,79	5%
Vidros	0,65	2%
Orgânicos	22,19	57%
Entulhos	1,97	5%
Rejeitos	2,92	8%
Outros	0,28	1%
Total Geral (kg)	38,605	100%

Fonte: PMB/PMGIRS, 2020.

Dentre os plásticos moles, é composto, principalmente, pelos sacos pretos e sacos de supermercado comumente usados para disposição dos resíduos domiciliares. As embalagens tipo longa vida representam 1% do total. O terceiro material mais encontrado são os papéis, presentes em 6%

do total coletado, sendo englobado de papel branco, jornal e papelão. Sobre os metais, que representam apenas 3% do total coletado, é de se destacar o percentual de apenas 1% de alumínio. Este resultado demonstra a significativa participação da coleta informal na Ilha, pois entre os materiais recicláveis secos, este é o que possui maior valor econômico.

O município de Belém possui quatro locais de destinação de materiais, considerados inertes. Trata-se do próprio aterro do Aurá e há outros três locais de disposição final de RCC considerados “bota-fora” e utilizado como destino a resíduos de poda/verdes e/ou limpeza de canais. Salienta-se que para esses locais são levados diversos materiais não apenas considerados como inertes, vindos da limpeza de canais principalmente, os quais possuem carga orgânica elevada e/ou estão contaminados por esgotos sanitários de residências e estabelecimentos comerciais presentes nas águas dos canais lançados indevidamente; como também ocorre destinação a esses locais de materiais recicláveis coletados nas limpezas dos canais e similares, tendo em vista a destinação inadequada de resíduos pela população. Trata-se de bota-foras localizados nos distritos de Icoaraci, Mosqueiro e em Outeiro gerenciados pelas Agências Distritais locais uma vez que seria inviável a destinação na área do Aurá devido à distância. Trata-se de áreas de particulares, úmidas e/ou de baixada para as quais

são destinados os materiais de modo que se realize aterro e nivelamento. A Lei Municipal nº 8.014/2000 prevê essa destinação, apesar de ter sido constatado a pouca adoção de controles ambientais e operacionais. Observou-se apenas o uso de retroescavadeira que faz o ajuste dos materiais no terreno e recobrimento eventual, se necessário.

Como visto, essas áreas recebem ainda material oriundo das atividades de limpeza e conservação urbana que são esses entulhos coletados, os resíduos de limpeza de canais e valas de drenagem e resíduos verdes de poda e roçagem. Os resíduos verdes de poda e roçagem não são considerados resíduos inertes e/ou Classe A segundo a Resolução CONAMA Nº 307/2002 e sim resíduos de origem orgânica.

Tendo em vista que há muita mistura de material orgânico uma vez que há destinação indevida de outros tipos de resíduos, inclusive de origem domiciliar, animais mortos, resíduos recicláveis secos etc., essas áreas apresentam inconformidades ambientais. Não é realizada uma triagem anterior à destinação e/ou aterramento.

As áreas não são licenciadas e não acompanham um plano operacional. Não há projeto específico para as áreas utilizadas como bota-fora. A partir do momento que as áreas são identificadas, faz-se o uso no período necessário. Exaurindo-se e obtendo o nivelamento necessário/desejado, novos lotes e/ou vias são

adotadas como destino. Informa-se que mesmo bota-foras utilizados para fins de serviços públicos, as áreas devem atender a um plano operacional e/ou projeto, bem como devem ser licenciadas de modo a possuírem controles ambientais e operacionais mínimos que impeçam danos ambientais e, inclusive uma prévia verificação se as áreas são adequadas e não infringem áreas de proteção legal, por exemplo. O resíduo gerado de forma difusa e descartado de maneira inadequada nas vias públicas, nos rios, nos terrenos baldios ou até mesmo queimado a céu aberto dificulta a mensuração da massa gerada, além de causar graves impactos ambientais.

Importante ressaltar que muitos destes resíduos são levados pelas águas pluviais até as drenagens, e destas para os rios e daí para o mar, não sendo, portanto, coletados pelo serviço público de limpeza urbana. Os resíduos sólidos no mar ocasionam, por sua vez, prejuízos para a biodiversidade, turismo, pesca e segurança da navegação (PMSB, 2020).

Destacam-se ainda os percentuais de entulhos representando 5%, sendo que estes resíduos não deveriam estar sendo coletados pela coleta domiciliar. Ainda se verificou a presença de 5% de tecidos e trapos. Os rejeitos e outros materiais não catalogados representam juntos 9%. Verifica-se que existe um espaço para melhoria da separação na fonte, pois 24% dos materiais coletados pela

coleta convencional são recicláveis secos e outros 57% são resíduos orgânicos que podem ser tratados, através de técnicas de compostagem e biodigestão. Merecem destaque os resíduos orgânicos que representaram 57% do total analisado.

A Lei Municipal nº 8.899 de 26 de dezembro de 2011, que instituiu o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Belém (PMGIRS) e dá outras providências também deixou evidenciado, em seu Art. 16, proibições quanto ao manejo inadequado de resíduos sólidos: Lançamento in natura a céu aberto, em áreas urbanas e rurais; Queima a céu aberto ou em recipientes improvisados, instalações ou equipamentos considerados inadequados conforme a legislação vigente; Lançamento em cursos d'água, terrenos baldios, poços ou cavidades subterrâneas, em dispositivos ou redes de drenagem de águas pluviais, esgotos e áreas sujeitas à inundações; Infiltração de resíduos ou efluentes no solo sem tratamento prévio.

Dessa forma, está previsto na lei citada, em seu artigo 17 que todos os resíduos sólidos, que sejam gerados no território do Município de Belém, deverão ser obrigatoriamente dispostos em aterro sanitário devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente ou, quando viável, tratados em usinas de triagem, reciclagem e compostagem de resíduos, devidamente licenciados pelo órgão ambiental.

A Lei Municipal nº 9.605/1998 dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. As ações podem ser penalizadas com multa ou reclusão. Há locais de descarte que acabam se tornando pontos “viciados”, ou seja, permanentes do descarte irregular pela população, independente da realização de limpeza pela prefeitura. Estima-se que seja coletado mensalmente cerca de 2.160 toneladas de resíduos sólidos domiciliares gerados na Ilha de Caratateua, portanto existe a coleta regular desses materiais na Ilha, contudo, de maneira geral, os serviços realizados pela municipalidade não suportam a quantidade de resíduos gerados e descartados inadequadamente pela população.

Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: na percepção dos moradores da Ilha de Caratateua

A discussão anterior foi pautada a partir do relato oficial da SESAN e AROUT sobre o processo de gerenciamento de resíduos sólidos no município de Belém, e mais especificamente, na Ilha de Caratateua, marcado por substancial atenção às legislações correlatas no âmbito municipal.

Importa saber a percepção dos moradores da Ilha sobre os resíduos sólidos e como ocorre no cotidiano deles o manejo, a coleta,

armazenamento e destinação final deles. Dessa forma, foi realizada pesquisa de campo com a aplicação do instrumento de abordagem quantitativa, o questionário.

A área empírica de trabalho eleita foi o bairro de São João do Outeiro. Foi escolhido para as entrevistas quantitativas por ser o segundo bairro mais populoso e central da Ilha (12.134 habitantes), e por proporcionar logística de acesso e mobilidade, e ainda, maior segurança à integridade das pesquisadoras. Para demonstração da área de aplicação das entrevistas utilizou-se o método de recorte poligonal através do Google Earth como se pode ver na Figura 4. A amostra foi escolhida de forma aleatória nas ruas do bairro citado, não excedendo o percentual de 2%.

A análise das informações obtidas junto às entrevistas realizadas foi organizada em gráficos que se referem à tabulação dos questionários aplicados.

Serão apresentados dados referentes à frequência da coleta, qualidade do serviço, valorização do RSU, coleta seletiva, valorização da fração orgânica, execução da compostagem domiciliar, existência de cooperativa, realização da coleta seletiva domiciliar, conhecimento sobre a coleta seletiva, probabilidade de realizar a coleta seletiva domiciliar, grau de comprometimento em realizar a coleta seletiva domiciliar, conhecimento sobre a destinação do RSU, conhecimento a respeito

da compostagem, possibilidade de conhecer melhor a proposta de compostagem.



Figura 4. Recorte poligonal da área de aplicação do questionário.

Na área de estudo, a frequência de coleta obteve um resultado em média de uma a duas vezes na semana, como mostra o gráfico da Figura 5. Este resultado está de acordo com as informações prestadas pela SESAN e definidas pelo PMSB.

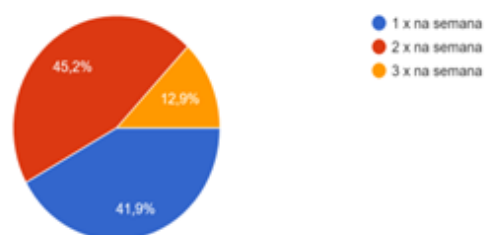


Figura 5. Regularidade da coleta no bairro São João do Outeiro.

Ainda que nas respostas da pergunta anterior tenha sido constatado que a frequência de coleta cumpra o proposto pelo PMSB, a qualidade do serviço de coleta prestado sob responsabilidade da Secretaria de Saneamento de Belém o resultado ficou em média entre ruim e regular como mostra o gráfico da Figura 6.

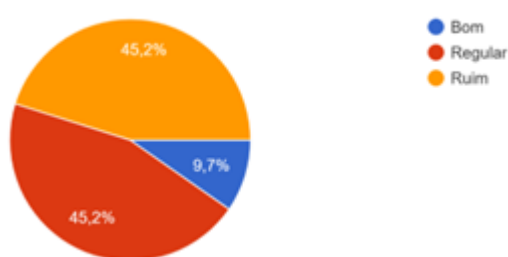


Figura 6. Qualidade da coleta no bairro São João do Outeiro.

Como demonstra o gráfico da Figura 7, do total de entrevistados, 71% responderam que não possuem conhecimento acerca de programas de educação ambiental que incluam a valorização de resíduos sólidos. Vale ressaltar que apesar das legislações vigentes incentivarem programas dessa natureza (PMSB) o resultado aqui apresentado demonstra o quanto ainda existe uma lacuna a qual se faz necessário uma melhoria. Esse fato pode ser constatado na entrevista feita com o responsável pelo setor na DRES/SESAN o qual confirmou que a verba destinada para educação ambiental é de menos de 1%, também destacou que os eventos com a temática ambiental ocorrem esporadicamente e que os

parceiros que apoiam essa temática são poucos.

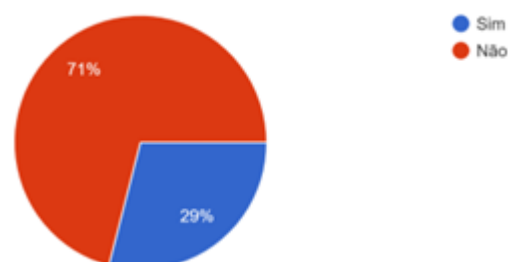


Figura 7. Conhecimento da valorização dos resíduos sólidos urbanos.

Antes de obter os dados aqui pautados, esperava-se que os entrevistados não obtivessem muito conhecimento a respeito do que era a coleta seletiva, entretanto, ao questionar os entrevistados o resultado foi surpreendente, pois 87,1% dos entrevistados responderam que sabem o que significa. Os dados são confirmados no gráfico da Figura 08.

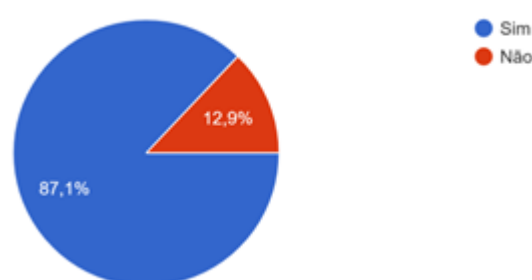


Figura 8. Conhecimento sobre o que é a coleta seletiva.

Contudo, mesmo com 87,1% dos entrevistados afirmarem obter conhecimento sobre o que é coleta seletiva, não é o que na prática ocorre na área de estudo como se destaca na Figura 9, pois, observa-

se muito plástico, garrafas PET e de vidro, muitas embalagens de produtos enlatados, entre outros tipos de resíduos. Essa realidade é pautada em entrevista com o gestor da DRES/SESAN o qual confirma a não realização da coleta seletiva.

Portanto, fica evidenciado que existe um pensamento retrógrado da população sobre a coleta seletiva. Durante a pesquisa foi observado uma quantidade enorme de embalagens de produtos industrializados, confirmando assim o que muitos autores já destacaram sobre a diversidade do lixo produzido. Através desta observação foi possível caracterizar os hábitos alimentares, e a frequência com que fazem compras, observando que ela está totalmente interligada a quantidade de resíduo gerado nos domicílios, o que também varia muito de época do ano, datas festivas e finais de semana devido à presença de recipientes de bebidas.



Figura 9. Disposição irregular na Avenida Beira-Mar.

A respeito de programas e pontos de coleta seletiva na área de

pesquisa, o resultado foi um tanto preocupante, 77,4% dos entrevistados não detêm conhecimento a respeito do assunto em questão, como se observa no gráfico da Figura 10. Também, de acordo com o que o gestor da DRES/SESAN relata, a coleta seletiva ocorre apenas em alguns bairros do centro do município de Belém, e destaca que os pontos de coleta atendem menos de 50% da população. É preocupante, esse resultado reforça o cenário de insustentabilidade na área de estudo já pontuado nos resultados aqui pautados, anteriormente, já que a coleta seletiva é uma das bases para um adequado gerenciamento dos RSU, portanto, pontua-se a necessidade de melhoria nesse aspecto.

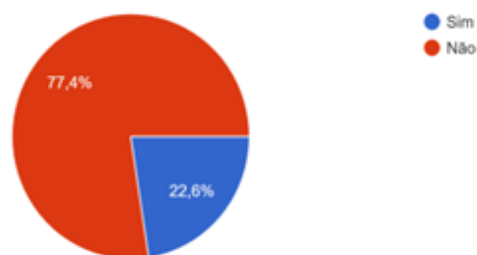


Figura 10. Conhecimento a respeito da coleta seletiva e pontos de entrega.

Durante a pesquisa foi possível observar aspectos físicos da localidade, quanto à limpeza e disposição de lixo irregular nas principais vias da área de estudo, como vê-se na Figura 11. Esse fato confirma a insustentabilidade na área de estudo, além de trazer sérios riscos à saúde pública, pois estes pontos de descarte irregular atraem

ratos, baratas, escorpiões e cobras, entre outros vetores de veiculação de doenças, nas proximidades onde acumulam o lixo. Esse cenário é uma realidade destacada pela entrevista realizada com o assessor da DRES/SESAN, que dimensionou a extensão desses pontos viciados entre 0,1 a 0,4 km. Porém ao questionar os entrevistados se gostariam de realizar de forma correta a coleta seletiva 90,3 % responderam que sim como mostra o gráfico da Figura 12, uma porcentagem significativa e aprazível para que possa dar início a uma ação de melhoria na execução do serviço na área.



Figura 11. Disposição irregular na Avenida Beira-Mar ponto 2.

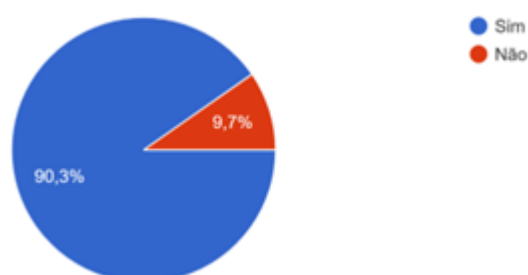


Figura 12. Aceitação de aderir à coleta seletiva.

Quando questionados se os entrevistados sabiam onde ocorre a disposição final dos resíduos gerados na área de estudo, eles deveriam optar por apenas sim ou não, resultado que destacou foi que sim, obtendo um quantitativo de 58,1% como demonstra o gráfico da Figura 13. Para uma melhor consciência e participação da população na gestão de RSU, faz-se necessário que a população tenha conhecimento do destino desse resíduo é um ponto importante para uma melhoria da gestão.

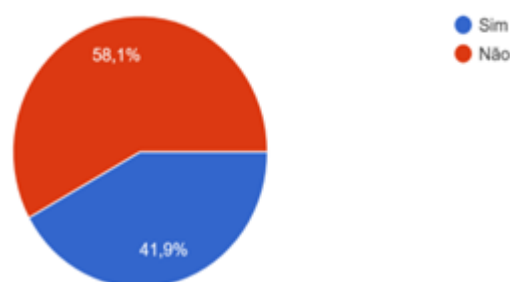


Figura 13. Conhecimento do destino do RSU do bairro São João do Outeiro.

Sabe-se que as cooperativas têm grande importância na gestão dos RSU de uma localidade, dada a importância desse assunto, o gráfico da Figura 14 demonstra o conhecimento dos entrevistados acerca da existência de cooperativas na localidade. A existência de uma cooperativa acelera o processo de execução da gestão, fazendo delas uma peça fundamental para a eficiência da gestão. De acordo com a DRES/SESAN, apenas parte dos catadores são organizados, e não existe uma política pública para apoiar os catadores.

Quando se trata de resíduos orgânicos tais como, restos de alimentos, cascas de frutas e verduras, de acordo com esta pesquisa, estes são destinados para coleta comum, porém de acordo com os dados mencionados anteriormente, já é conhecido o valor econômico da fração orgânica, ao direcionar está pergunta aos entrevistados 74,2% mencionaram não conhecer essa valorização de acordo com o gráfico da Figura 15.

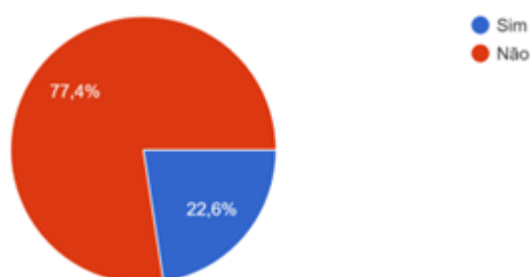


Figura 14. Conhece alguma cooperativa local?

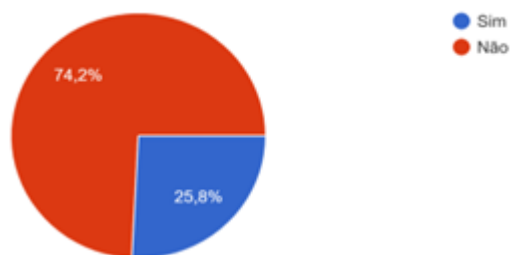


Figura 15. Conhece o valor da fração orgânica.

Posteriormente, foi aplicado o questionamento aos entrevistados se gostariam de conhecer melhor o processo da compostagem, e o resultado foi bem positivo, como mostra o gráfico da Figura 16. Isso é muito satisfatório no que se espera na melhoria da gestão, pois, cada vez mais se faz necessário incentivar a sustentabilidade na gestão

dos resíduos.

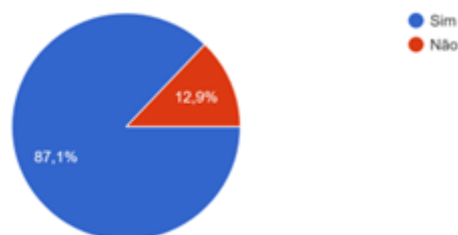


Figura 16. Gostaria de conhecer melhor a técnica de compostagem?

A prática da queima de resíduos é bem comum na região quando não há uma coleta estabelecida, entretanto, tem como produto grandes quantidades de gás carbônico (CO₂), óxido de enxofre (SOX), óxido de nitrogênio (NOX), nitrogênio (N₂) e material particulado. Associados à combustão incompleta, há ainda a produção de monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos e, associados ao material particulado, tem-se a emissão de metais pesados (CAIXETA e MANSUR, 2005). É importante citar que a queima oferece riscos tanto para a saúde dos moradores os quais podem desenvolver alterações na função pulmonar e infecções por contaminação do sistema respiratório por bactérias ou gases tóxicos (KRAJEWSKI et al, 2002), quanto riscos ambientais pela queima da vegetação, degradação do solo, lixiviação de materiais, poluição dos corpos hídricos e entre outros inúmeros impactos ambientais (BRANDÃO et al., 2018).

CONCLUSÃO

A complexidade da gestão

e do gerenciamento adequado de resíduos sólidos urbanos (RSU) impõe um desafio mundial, pois envolve fatores ambientais, sociais, técnicos e econômicos (KAZA et al, 2018), de acordo com (TCHOBANOGLIOUS e KREITH al, 2002), o sistema de gestão de RSU envolve os elementos funcionais de controle de geração, segregação na fonte, armazenamento, coleta, transbordo e transporte, tratamento e disposição final. A segregação na fonte é uma etapa crítica na determinação da qualidade e da quantidade de resíduos que seguem para os processos seguintes, como: transporte, reciclagem, compostagem, incineração e aterro (MA et al., 2018).

Nesse contexto, compreender os motivos que levam, ou não, ao comportamento de separação, bem como o papel da gestão pública na condução do processo, é de suma importância na continuidade e na melhoria dos sistemas de tratamento desses resíduos (BERNSTAD, 2014; JAMAL et al., 2019). Destaca-se que a maioria dos estudos sobre comportamento de separação na fonte se concentra em programas gerais de reciclagem para os resíduos secos (LI et al., 2017; WU et al., 2019).

Os resultados indicam um modelo deficiente e insustentável, por apresentar uma gestão carente de melhorias por parte do poder público em todas as etapas de gerenciamento dos RSU, desde o acondicionamento ou armazenamento inicial deles, até a coleta, transporte, armazenamento e transbordo destes.

A população, também, contribui com o cenário de poluição ambiental por resíduos sólidos, não apenas dispondo materiais de forma indevida, mesmo nas áreas em que determinados serviços são disponibilizados, como não atende aos horários e/ou frequências de coleta ou ainda as modalidades de acondicionamento indicadas (PGIRS, 2020).

A condição de educação ambiental e sanitária da população, aliada a condições operacionais específicas de difícil acesso à coleta, regiões de aglomerados subnormais, vilas e ilhas ou áreas não atendidas, colaboram para que haja uma série de locais nos quais a disposição de resíduos ocorra de forma inadequada. Os impactos ambientais são diversos, afetando o asseio urbano, a condição ambiental e de limpeza pública, afetam áreas verdes, áreas de preservação ambiental, a operacionalização dos sistemas de drenagem urbana (canais e valas de drenagem, entre outros). A disposição de resíduos sólidos de forma inadequada por toda a parte é tal que os serviços disponibilizados pouco dão conta de tamanha necessidade.

Faz-se necessário a iniciativa de planejamento e execução de um plano de gerenciamento de resíduos para a Ilha de Caratateua, para que de forma eficaz fique definido os métodos de acondicionamento e destinação dos resíduos sólidos para uma melhor compreensão do processo para a população. Alguns pilares podem nortear as soluções estratégicas desse plano, como: um massivo investimento

em capacitação e educação ambiental dos moradores; a instalação de Unidades de Tratamento de Resíduos; e o fortalecimento das cooperativas no local.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2021). Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 09 de julho de 2023.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2020). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018-2019. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 09 de julho de 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES [recurso eletrônico]. Brasília, DF. 2022. p. 209.

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. Brasília. Câmara dos Deputados. Edições Câmara, 2016, p. 230.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 (a). Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília.

BRANDÃO, J. E. L; BERNARDO, G; BERNARDO, L; NASCIMENTO, S; LIMA, B; SILVA, K; CAVALCANTE, G. Queima Inadequada de Resíduos Sólidos Domésticos, Principais Gases Tóxicos e Manifestações Clínicas: Uma Revisão de Literatura. Id online Revista Multidisciplinar de Psicologia. 2018. Vol.12, n.42, p. 602-612.

BERNSTAD, A. Household food waste separation behavior and the importance of convenience. Waste management, v. 34, n. 7, p. 1317-1323, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.03.013>. Acesso em: 24 de maio de 2023.

CAIXETA, Leonardo; MANSUR, Letícia L. Demência semântica: avaliação clínica e de neuroimagem. Arquivos de Neuro-Psiquiatria, São Paulo, 2005, v. 63, n. 2-a, p. 348-351.

CONAMA. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002. Brasília/DF.

GUIMARÃES, Mary Lucy Mendes. Políticas de provisão de saneamento básico: uma análise da

insustentabilidade de intervenções de esgotamento sanitário no espaço urbano da região metropolitana de Belém. Tese (Doutorado) – NAEA/ Universidade Federal do Pará, Belém, 300 p., 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (2010) Pesquisa nacional por amostra de domicílios (PNAD). Rio de Janeiro. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (2020) Estimativa do Censo demográfico. Rio de Janeiro. 2020.

JAMAL, M; SZEPIER, A; KELLY, C; BOND, N. Commercial and household food waste separation behaviour and the role of Local Authority: a case study. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, v. 8, n. 1, p. 281-290, 2019. <https://doi.org/10.1007/s40093-019-00300-z>. Acesso em: 23 de abril de 2023.

KAZA, S; YAO, L; BHADA-TATA, P; VAN WOERDEN, F. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington: World Bank; 2018. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Acesso em: 18 jul. 2023.

KRAJEWSKI, J. A; TARKOWSKI, S; CYPROWSKI, M; SZARAPIŃSKA-

KWASZEWSKA J; DUDKIEWICZ, B. Occupational exposure to organic dust associated with municipal waste collection and management. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 2002, v. 15, n. 3, p. 289–301.

LI, C. J; HUANG, Y; HARDER, M. Incentives for food waste diversion: Exploration of a long term successful Chinese city residential scheme. *Journal of Cleaner Production*, v. 156, p. 491-499, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.198>. Acesso em: 12 de junho de 2023.

MA, J. HANSON, M; XIANG, C; HIPEL, K. An analysis of influencing factors on municipal solid waste source-separated collection behavior in Guilin, China by Using the Theory of Planned Behavior. *Sustainable cities and society*, v. 37, p. 336-343; 2018. Disponível em : <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.11.037>. Acesso em: 13 de junho de 2023.

MENDES, Ingrid Tatiany Ribeiro de Souza; PONTE, Juliano Pamplona Ximenes; e GUIMARÃES, Mary Lucy Mendes. Saneamento básico na Região Metropolitana de Belém: políticas públicas em territórios de desigualdade. *Engrenagem. Revista do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará Campus Belém*. Ano X. Nº 20. Belém/PA. Novembro/2020.

MEDEIROS, A. M. S. Aspectos geográficos da Ilha de Caratateua. Belém: IDESP, 1971.

PARA. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Pará (PGIRS, 2014). Relatório Síntese, Vol. III. Belém: Secretaria Municipal de Meio Ambiente. <https://arbel.belem.pa.gov.br/wp-content/uploads/2022/05/PMGIRS-INTEGRAL.pdf>. Acesso em: 24 de julho de 2023.

PARÁ. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Pará (PGIRS). Relatório Síntese. Volume I. Diagnóstico; Proposta de Regionalização; Capacitação em Consórcios Públicos. Junho de 2014. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-dapolitica-de-residuos/item/10611>. Acesso em: 24 de julho de 2023.

BELÉM. Lei nº 9.656, de 30 de dezembro de 2020. Institui a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Belém, o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), e o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

BELÉM. Lei Municipal nº 8.988 de 26 de dezembro de 2011 Disponível: <https://www2.mppa.mp.br>. Acesso em: 15 de janeiro de 2023.

BELÉM. Lei Municipal nº 8.014 de 28 de junho de 2000 Disponível: <https://www2.mppa.mp.br>. Acesso em: 15 de janeiro de 2023.

BELÉM. Lei Municipal nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Disponível em: <http://www.semama.belem.pa.gov.br/legislacao/leis/>. Acesso em: 1 de fevereiro de 2023.

BELÉM. Lei Municipal nº 8.899 de 26 de dezembro de 2011. Disponível em: <https://agenciabelem.com.br/>. Acesso em: 20 de novembro de 2023.

PONTE, Juliano Pamplona Ximenes; LIMA, José Júlio Ferreira; CARDOSO, Ana Cláudia Duarte; RODRIGUES, Roberta Menezes Rodrigues. Análise do IBEU Local: Região Metropolitana de Belém-PA. Belém, INCT Observatório das Metrôpoles, 2013. Disponível em: <https://www.observatoriodasmetrôpoles.net.br/bem-estar-urbano-em-belem-extensa-periferia-precaria/>. Acesso em: 15 de julho de 2023.

PONTE, Juliano Pamplona Ximenes; RODRIGUES, Roberta Menezes. Governança metropolitana e políticas urbanas na Região Metropolitana de Belém. In: CARDOSO, Ana Claudia Duarte; LIMA, José Julio Ferreira, eds. Transformações na ordem urbana. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles, cap. 10, p. 268-304, 2015.

SEVERINO, Antônio Joaquim.
Metodologia do trabalho científico.
24.ed. São Paulo: Cortez, 2016.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.;
COOK, S. W. Métodos de pesquisa das
relações sociais. São Paulo: Herder,
1965.

SISTEMA NACIONAL DE
INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO
DE RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR).
Planos municipais de gestão integrada
de resíduos sólidos. Brasil: SINIR.
Disponível em: <https://sinir.gov.br/>.
Acesso em: 05 de julho de 2023.

TCHOBANOGLIOUS, G.; KREITH, F.
Handbook of solid waste management.
2. ed. New York: Ed. McGraw-Hill; 2002.

WU, W. N. LIU, L; BROUGH, C.
No time for composting: subjective
time pressure as a barrier to citizen
engagement in curbside composting.
Waste Management, v. 91, p. 99-
107, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.04.057>. Acesso em: 23
de abril de 2023.