



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CAMPUS PAU DOS FERROS
CURSO DE BACHARELADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

JEISSE MARIANNE DE OLIVEIRA PEREIRA

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO
DE ALEXANDRIA/RN

PAU DOS FERROS/ RN

2020

JEISSE MARIANNE DE OLIVEIRA PEREIRA

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE
ALEXANDRIA/RN**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado,
a Universidade Federal Rural do Semi-Árido -
UFERSA, Campus Pau dos Ferros, como
requisito para a obtenção do título de Bacharel
Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Sharon Dantas da Cunha.

PAU DOS FERROS/ RN

2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

PJ47g Pereira, Jeisse Marianne de Oliveira.
Gestão de resíduos sólidos urbanos do município
de Alexandria/RN / Jeisse Marianne de Oliveira
Pereira. - 2020.
50 f. : il.

Orientador: Sharon Dantas da Cunha.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2020.

1. Lixo urbano. 2. Deposição final. 3.
Gerenciamento e resíduos. 4. Sustentabilidade. 5.
Responsabilidade socioambiental. I. Cunha, Sharon
Dantas da, orient. II. Título.

JEISSE MARIANNE DE OLIVEIRA PEREIRA

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DO MUNICÍPIO DE
ALEXANDRIA/RN**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado, a Universidade Federal Rural
do Semi-Árido - UFERSA, Campus Pau
dos Ferros, como requisito para a
obtenção do título de Bacharel
Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Sharon Dantas da
Cunha.

DATA DE APROVAÇÃO 31 / 01 / 20

BANCA EXAMINADORA

Sharon Dantas da Cunha

Prof. Dr. Sharon Dantas da Cunha – UFERSA
Presidente

Kytéria Sabina Lopes de Figueiredo

Prof.^a Dr.^a Kytéria Sabina Lopes de Figueiredo – UFERSA
Primeiro Examinador

Wesley de Oliveira Santos

Prof. Dr. Wesley de Oliveira Santos – UFERSA
Segundo Examinador

Dedico este trabalho, *in memoriam* aos
meus avôs José Carreiro Sobrinho e
Joana Alves Carreiro

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela proteção, força e coragem na minha jornada.

Aos meus pais Rita Maria de Oliveira Pereira e João Maria de Oliveira Pereira por todo o apoio e amor em especial à minha mãe por ser uma mulher guerreira e maravilhosa, à minha irmã Jéssica Mirelle de Oliveira Pereira por ser um alicerce importante na minha jornada de vida e aos meus sobrinhos por todo carinho e amor.

Ao meu orientador Prof. Dr. Sharon Dantas da Cunha pela dedicação e apoio e a minha querida Profa. Dra. Kytéria Sabina Lopes de Figueredo por ser uma fonte de inspiração para mim.

Nas grandes batalhas da vida, o primeiro passo para a vitória é o desejo de vencer (Mahatma Gandhi).

RESUMO

Um dos maiores desafios da sociedade é a geração excessiva e a disposição final dos resíduos sólidos. Então esse trabalho analisou a gestão de resíduos sólidos produzidos no núcleo urbano do município de Alexandria/RN, buscando identificar os principais resíduos sólidos produzidos, sua classificação de acordo com a legislação vigente e como esses são destinados e qual a sua disposição final. O estudo teve uma abordagem exploratória qualitativa e utilizou a análise de 41 questionários para a população e 15 para estabelecimentos comerciais. A análise estatística descritiva foi utilizada para tratamento dos dados e os resultados obtidos mostrou a falta de conhecimento sobre questões resíduos sólidos e problemas ambientais. Delimitam a percepção da população de que são responsáveis pelos resíduos gerados e que existe formas sustentáveis de gerenciar seus próprios resíduos e terem discernimento sobre descarte, tratamento e disposição final dos mesmos.

Palavras-chave: Lixo urbano. Disposição Final. Gerenciamento de resíduos. Sustentabilidade. Responsabilidade socioambiental.

ABSTRACT

One of society's greatest challenges is excessive generation and the final disposal of solid waste. So this work analyzed the management of solid waste produced in the urban center of the city of Alexandria - RN, seeking to identify the main solid waste produced, its classification according to the current legislation and how it is destined and what is its final disposition. The study had a qualitative exploratory approach and used the analysis of 41 questionnaires for the population and 15 for commercial establishments. Descriptive statistical analysis was used for data treatment and the results obtained showed a lack of knowledge about solid waste issues and environmental problems. They delimit the population's perception that they are responsible for the waste generated and that there are sustainable ways to manage their own waste and to have discernment about its disposal, treatment and final disposal.

KEYWORDS: Urban garbage. Final provision. Waste management. Sustainability. Social and environmental responsibility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Impactos ambientais em ambientes urbanos	28
Figura 2: Localização do município de Alexandria no mapa do RN.....	31
Figura 3: Núcleo Urbano de Alexandria/RN	32
Figura 4: Gráfico da composição dos resíduos sólidos coletados no município.....	35
Figura 5: Veículos do Serviço de Coleta	36
Figura 6: Gráfico dos resíduos observados no bairro Centro	37
Figura 7: Gráfico dos resíduos produzidos pela população do bairro centro.....	39
Figura 8: Gráfico dos incômodos gerados por resíduos	41
Figura 9: Gráfico dos impactos causados pelos resíduos.....	42
Figura 10: Gráfico dos resíduos gerados nos comércios do bairro centro.....	43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	15
3.1.1 Resíduos classe I – perigosos	15
3.1.2 Resíduos classe II – não perigosos	16
3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	17
3.3. EVOLUÇÃO DO ACÚMULO DE RESÍDUOS.....	18
3.4 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)	21
3.5 GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	22
3.6 IMPACTOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	26
4. MATERIAIS E MÉTODOS	30
4.1 ÁREA DE ESTUDO	30
4.2 IDENTIFICAÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	32
4.3 ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
5. 1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS GERADOS EM ALEXANDRIA-RN	34
5. 2 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	37
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE A.....	49
APÊNDICE B	50

1. INTRODUÇÃO

O Gerenciamento e a destinação final inadequada dos resíduos sólidos produzem impactos socioambientais, tais como degradação do solo, contaminação dos corpos de água, intensifica a poluição do atmosférica e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final (BESEN *et al.*, 2010).

Os resíduos sólidos urbanos são resultado do crescimento populacional e do consumo. O consumo é dependente da época, das atividades econômicas e culturais. Segundo Noruega (2010), e está associada diretamente ao modo de vida, ao modo de alimentação, higiene e consumo humanos.

No Brasil de acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2019), são gerados aproximadamente cerca de 62 milhões de toneladas de resíduos sólidos nas áreas urbanas. Estima-se que para cada tonelada de resíduo gerada pelo consumo, vinte são geradas pela extração dos recursos naturais e cinco durante o processo de industrialização. O fato é que se consome mais do que é realmente preciso, e assim, o desperdício que vem junto ao excesso de consumo, também tem contribuído com o aumento dos resíduos que são gerados (HEMPE& NOGUERA, 2012).

A discussão é que todo resíduo, depois de gerado, necessita de destino adequado, pois, além de criar potenciais problemas para saúde e ambientais, os resíduos representam perdas de matérias-primas (PELIZER *et al.*, 2007). A Lei Federal 12.305/2010 (BRASIL, 2010a), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos. Cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento a nível nacional, estadual, microrregional, intermunicipal, metropolitano e municipal além de instituir que os particulares elaborem seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Seguindo as instruções da lei e das normas pode-se identificar, classificar e assim obter a forma mais adequada de tratamento e disposição final desses resíduos influenciando positivamente na esfera social gerando empregos e economia, a saúde dando qualidade e segurança contra doenças advindas e ainda a preservação ambiental.

Portanto a gestão adequada de resíduos sólidos demonstra ser um instrumento para eliminar os impactos negativos que os resíduos causam principalmente os associados à destinação final. Na ocasião que a implantação de um bom gerenciamento de resíduos sólidos combinados com técnicas que evite ou reduza os impactos ao meio ambiente, que seja

econômica e socialmente viável é fundamental para o desenvolvimento sustentável. Assim, esse estudo propõe-se a analisar a gestão de resíduos sólidos gerados no núcleo urbano no município de Alexandria – RN e apresentar ações para um gerenciamento sustentável dos resíduos sólidos visando alternativas para a redução, reutilização e destinação final adequada dos resíduos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município de Alexandria/RN tendo em vista apresentar razões para redução, reutilização e destinação final adequada dos resíduos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar qual a destinação dos resíduos sólidos gerados no município

Classificar os tipos de resíduos sólidos gerados no município

Examinar a percepção da sociedade sobre a responsabilidade dos resíduos sólidos gerados.

Analisar a percepção da sociedade sobre os impactos gerados pelos resíduos sólidos quando destinados de forma inadequada.

Propor ações de gestão de resíduos sólidos para o município

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT 10004 no Art. 3º, Inciso XVI, defini resíduos sólidos como:

[...] que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água que exijam para isso soluções técnicas economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (NBR 10004, 2004).

Esses resíduos são considerados sólidos nos estados físicos da matéria sólido, cujas características são ter volume e forma definidos, isto é, a matéria resiste à deformação ou se solidifica aqueles que não estão totalmente na forma do sólido. Na Norma da ABNT citada temos também que desconsiderar os estados físicos reais da matéria e fazer considerações conforme a atividade que deu origem ao resíduo. Então temos que alguns resíduos semissólidos, líquidos e gases podem ser considerados sólidos.

Os resíduos são classificados a partir das atividades que lhes deram origem, de seus constituintes, suas características e da comparação destes a uma listagem de resíduos e substâncias cujos impactos à saúde e ao meio ambiente são conhecidos. Essa identificação deve ser criteriosa e estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo que lhe deu origem. Para ocorrer essa identificação é gerado um laudo de classificação, deve constar no laudo a indicação da origem do resíduo, descrição do processo de segregação e descrição do critério adotado na escolha de parâmetros analisados, quando for o caso, incluindo os laudos de análises laboratoriais. Esses laudos devem ser elaborados por profissionais habilitados.

Os resíduos podem ser classificados em: Resíduos classe I – perigosos; Resíduos classe II – não perigosos; Resíduos classe II A – não inertes; Resíduos classe II B – Inertes.

3.1.1 Resíduos classe I – perigosos:

São aqueles que apresentam periculosidade, em função de suas propriedades físicas, químicas e infecto-contagiosas que podem apresentar risco à saúde pública e ao meio

ambiente exigindo tratamento e disposições especiais e possui as seguintes características: Inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. (ABNT. NBR 10004, 2004).

3.1.2 Resíduos classe II – não perigosos

Nessa classe estão inseridos aqueles que não se enquadram na classificação de resíduos classe I, são os resíduos de restaurantes (restos de comida), sucata de metais ferrosos, sucatas de metais não ferrosos (latão, etc.), resíduo de papel e papelão, resíduos de plástico polimerizado, resíduos de borracha, resíduo de madeira, resíduo de materiais têxteis, resíduos de minerais não metálicos, areia de fundição, bagaço de cana, outros resíduos orgânicos. E podem apresentar uma das propriedades: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água (ABNT. NBR 10004, 2004).

Nessa classe estão inseridos aqueles que não se enquadram na classificação de resíduos classe I, são os resíduos de restaurantes (restos de comida), sucata de metais ferrosos, sucatas de metais não ferrosos (latão, etc.), resíduo de papel e papelão, resíduos de plástico polimerizado, resíduos de borracha, resíduo de madeira, resíduo de materiais têxteis, resíduos de minerais não metálicos, areia de fundição, bagaço de cana. E podem apresentar uma das propriedades: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. (ABNT. NBR 10004, 2004).

Na classe II os resíduos são divididos em Resíduos da classe II A – não inertes e Resíduos da classe II B – inertes.

3.1.2.1 Resíduos da classe II A – não inertes

São quaisquer resíduos que submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, tiverem um ou mais de seus constituintes solubilizados ou lixiviados. Eles podem ter propriedades, tais como: Biodegradabilidade; Combustibilidade e Solubilidade em água.

3.1.2.2 Resíduos classe II B – inertes

São quaisquer resíduos que são submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. Os resíduos inertes

são os resíduos ou substâncias que não solubilizam nem lixiviam. A amostragem dos resíduos é realizada através da NBR 10007:2004

Os resíduos inertes, podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados, pois não sofrem qualquer tipo de alteração em sua composição com o passar do tempo. Exemplo de resíduos: entulhos, sucata de ferro e aço (ABNT. NBR 10004, 2004).

3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs), comumente denominados como lixo urbano, são resultantes da atividade doméstica e comercial dos centros urbanos. A composição varia de população para população, dependendo da situação socioeconômica e das condições e hábitos de vida de cada um. Os resíduos sólidos urbanos abarcam aqueles produzidos pelas atividades desenvolvidas em áreas com aglomerações humanas do município, abrangendo resíduos de várias origens, como doméstico, comercial, de estabelecimentos de saúde, industriais, da limpeza pública (varrição, capina, poda e etc), da construção civil e, por fim, os agrícolas. Esses vários resíduos sólidos urbanos gerados, são normalmente dirigidos para a disposição em aterros sob responsabilidade do poder municipal (ZANTA *et al.* 2003).

As características qualitativas e quantitativas dos resíduos sólidos podem variar em função de diversos aspectos, como sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferem as comunidades entre si. Em relação aos aspectos biológicos, os resíduos orgânicos podem ser metabolizados por diversos microrganismos decompositores, pertencentes ao reino dos fungos e bactérias, aeróbios e anaeróbios, cujo desenvolvimento dependerá das condições ambientais existente (ZANTA. *et al.* 2003).

Os resíduos originados pelas formas de tratamento e reaproveitamento são levados à destinação final. Para municípios de pequeno porte a disposição final dos resíduos sólidos urbanos deve ser feita através de técnicas de engenharia de forma que não prejudique o meio ambiente e a saúde pública. Algumas das técnicas recomendadas na literatura para municípios de pequeno porte são: aterro em valas (Cetesb, 1997), aterro simplificado (Fiuza et al., 2002) e aterro manual (Jaramillo, 1991). O quadro 1 apresenta os principais resíduos sólidos urbanos gerados, organizados por categoria do material.

Quadro 1: Categoria de resíduos sólidos urbanos

Categoria	Exemplos
Matéria orgânica putrescível	Restos alimentares, flores, podas de árvores.
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex, sacos de ráfia.
Papel e papelão	Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros e pastas.
Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelhos, embalagens de produto de beleza, embalagens de produtos alimentícios.
Metal ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios.
Metal não-ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica.
Madeira	Caixas, tábuas, palito de fósforos, palitos de picolé, tampas, móveis, lenhas.
Panos, trapos, couro e borracha.	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, luvas, cintos, balões.
Contaminante químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas em geral, cosméticos, vidros de esmalte, embalagens de produtos químicos, latas de óleo e motor, latas com tintas, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel-carbono, filme fotográfico.
Contaminante biológico	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes, panos com sangue, fraldas descartáveis, absorvente higiênicos, seringa, lâminas de barbear, cabelos, pêlos, embalagens de anestésicos, luvas.
Pedra, terra e cerâmica	Vasos de flores, pratos, restos de construção, terra, tijolos, cascalho, pedras decorativas.
Diversos	Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão, giz, pontas de cigarro, rolinhos, cartões de crédito, lápis e cera, embalagens longa-vida, embalagens metalizadas, sacos de aspirador de pó, lixas e outros materiais de difícil identificação.

Fonte: Adaptado de Pessin, *et al.* (2002).

3.3. EVOLUÇÃO DO ACÚMULO DE RESÍDUOS

A evolução do homem, juntamente, com a evolução de suas relações políticas, econômicas e sociais desencadeou a geração de produtos e seus resíduos. E o acúmulo destes geram impactos negativo ao ambiente em que estão inseridos. A forma de geração e de

descarte dos resíduos vem mudando de acordo com a evolução dos sistemas envolvidos nessa concepção. Para o entendimento do surgimento do debate sobre o crescimento de resíduos, primeiro há de se entender da relação estabelecida entre o homem e o ambiente ao longo de sua própria evolução.

Em sua origem, as relações do homem com a natureza foram instituídas pela dependência de sua ligação com as condições naturais. Os nossos antepassados eram nômades e devido à integral necessidade de sobrevivência, canalizavam suas energias para buscar condições favoráveis da natureza que promovessem sua adaptação. Porém, dada a falta de possibilidade de dominar o meio ao redor, a relação com esse se dava por meio daquilo que a antropologia chama de antropomorfismo, animismo e magia, que são formas de compreensão do espaço por meio da invenção de valores humanos e surreais para fenômenos de ordem natural. Sendo assim, os processos naturais necessários a sobrevivência era entendido como graça, como dádivas divinas (NAVES P., JOÃO GABRIEL. *et. al*2014).

Mais tarde, com as técnicas que substituíram, até certo ponto, os processos inerentes a natureza, ocorreu à fixação do homem em um determinado espaço, pondo um final à vida nômade. Com o estabelecimento de fronteiras e delimitações de territórios e cidades, o comportamento categorial principal e mais importante para a preservação do que fora concebido dentro dos espaços sociais era, sem questionar, o que pressupunha a manutenção do controle e da posse sobre os bens produzidos pelas pessoas que ali se encontravam.

Com a revolução industrial, a urbanização e o avanço tecnológico a relação entre homem e natureza ganha novas fases. A industrialização trouxe uma nova perspectiva de uso dos recursos naturais, transformando em matéria-prima geradora de vários aspectos econômicos, trazendo assim mais conforto, e avanços científicos e tecnológicos, fazendo com que cada vez mais essa exploração de recursos fosse necessariamente efetivada. Com a era industrial surgiu também a denominada sociedade de consumo, com a maior pluralidade de ofertas e produtos, também acarretou em vários resíduos sendo descartados sem muita precaução com sua disposição final.

De acordo com Kligerman (2003) após a Revolução Industrial, surge a sociedade de consumo. Na sociedade de consumo, aumenta a necessidade de infra-estrutura (caminhões para transporte; locais para tratamento e destinação, como usina de reciclagem e compostagem, aterro sanitário), devido à crescente quantidade de lixo, mas também cresce a resistência à criação de locais para esta destinação devido ao incômodo, desvalorização do imóvel etc.

Mas o consumo em larga escala sugere que o subproduto gerado tenha atenção, mas o adiamento do pensamento voltado para soluções viáveis para tais problemas foi colocado abaixo da necessidade de consumir cada vez mais.

Layrargues (2002) cita que os indivíduos são obrigados a consumir bens que se tornam obsoletos antes do tempo [...]. A vida útil dos produtos torna-se cada vez mais curta, e nem poderia ser diferente, pois há uma união entre a obsolescência planejada e a criação de demandas artificiais do capitalismo. É a obsolescência planejada simbólica, que induz a ilusão de que a vida útil do produto esgotou-se, mesmo que ele esteja em perfeitas condições de uso.

Uma vez que a geração de resíduos está diretamente ligada ao crescimento populacional, ao poder aquisitivo, a cultura, espaço geográfico. Denota-se a importância desses fatores ao longo da relação homem e natureza frente a questão de resíduos sólidos. Nestes aproximadamente duzentos anos de industrialização do planeta, a produtividade de bens materiais e consumo se deu de forma bastante acelerada. Como este processo de industrialização desrespeita a dinâmica dos elementos componentes da natureza, ocorreu uma considerável degradação do meio ambiente. A degradação do ambiente, e consequentemente, a queda da qualidade de vida se acentua onde o homem se aglomera: nos centros urbanos (MENDONÇA, 2005).

No Brasil em 2000/2008 registrou-se um aumento na renda da população mais pobre, essas famílias, quando aumentam sua renda, apresentam uma maior propensão a marginal ao consumir aumento no poder aquisitivo nas faixas de menor renda têm como resultado um aumento do consumo, superiores ao consumo nas faixas de maior renda. A média per capita de geração de resíduos sólidos no Brasil foi estimada em 359 kg/habitante/ano (BARROS *et al.*; 2009).

Com o aumento no consumo e na produção de resíduos, além dos impactos ambientais causados, também houve um maior gasto para coleta, disposição e tratamento desses resíduos. A geração de resíduos sólidos, chegou a seu ápice, havendo agora a preocupação em reduzir essa geração e desenvolver meios de que isso venha a acontecer abrangendo esferas sociais e econômicas, assim viabilizando e normalizando por meio de leis cada vez mais o desenvolvimento sustentável.

3.4 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é uma lei que organiza a forma com que o país lida com os resíduos, exigindo dos setores públicos e privados transparência no gerenciamento de seus resíduos.

A Lei Federal de nº12.305, de 02 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. A qual foi regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.404/2010 (BRASIL, 2010b). Anteriormente a lei que regia era a Lei Federal nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007), que estabelecia as diretrizes nacionais para o saneamento básico, em que a parte de resíduos sólidos já era objetivo de grande relevância.

Consta no artigo 6º desta lei uma lista de princípios:

- I - A prevenção e a precaução;
- II - O poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III - A visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - O desenvolvimento sustentável;
- V - A ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI - A cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX - O respeito às diversidades locais e regionais;
- X - O direito da sociedade à informação e ao controle social (BRASIL, 2010).

E conforme esta Lei especificamente o artigo 9º destaca o estabelecimento da prioridade da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, esta ordem está diretamente ligada

a uma relação entre pessoas e coisas apontando quem está em primeiro lugar e princípios como respeito à estrutura, à organização e à prioridade (PHILIPPI JR, ARLINDO (Coord.). *et al*,2012).

Este artigo da preferência a não geração de resíduos sólidos. Assim a maior preocupação de qualquer empreendimento, seja público ou privado, deverá ser a de não geração de resíduos. Elencando os itens que se sucedem estão: redução de resíduos, reutilização de resíduos, reciclagem de resíduos, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada para resíduos (PHILIPPI JR, ARLINDO (Coord.). *et al*,2012).

3.5 GESTÃO E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão de resíduos significa adotar um conjunto de ações adequadas nas etapas de coleta, armazenamento, transporte, tratamento, destinação final e disposição final ambientalmente aceita, objetivando a minimização da produção de resíduos, visando à preservação da saúde pública e a qualidade do meio ambiente. Os resíduos sólidos possuem várias denominações, e naturezas, origens diferenciadas e diversas composições. A gestão dos vários tipos de resíduos tem responsabilidades definidas em legislações específicas e implica sistemas diferenciados de coleta, tratamento e disposição final (JACOBI & BESEN, 2011).

Os termos gestão e gerenciamento, em total, adquirem conotações diferentes para grande parte dos técnicos que atuam na área de resíduos sólidos urbanos, embora possam ser empregados como sinônimos. O termo gestão é utilizado para definir decisões, ações e procedimentos adotados em nível estratégico (LIMA, 2001), enquanto o gerenciamento visa à operação do sistema de limpeza urbana (BRA/922/017).

No Brasil a gestão e gerenciamento de resíduos é definida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº. 12.305/2010) mostra sobre os princípios, objetivos e instrumentos, como também sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo com os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Estão dispostas as definições específicas em seu Capítulo II sobre os termos gerenciamento e gestão integrada, sendo estes, respectivamente (BRASIL, 2010):

X - Gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal

de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI - Gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2010).

O gerenciamento deve traçar estratégias, ações e procedimentos que busquem o consumo responsável, a minimização da geração de resíduos e a promoção do trabalho de princípios que orientem adequadamente para o sustentável.

De acordo com Castilhos Júnior (2003), gerenciamento de resíduos sólidos urbanos deve ser integrado, ou seja, deve englobar etapas articuladas entre si, desde a não geração até a disposição final, com atividades compatíveis com as dos demais sistemas do saneamento ambiental, sendo essencial a participação ativa e cooperativa do primeiro, segundo e terceiro setor, simultaneamente, governo, iniciativa privada e sociedade civil.

O depósito de resíduos sólidos a céu aberto ou lixão é uma forma de deposição desordenada sem compactação ou cobertura dos resíduos, o que propicia a poluição do ar, solo e água, bem como a proliferação de vetores de doenças. Por sua vez, o aterro controlado é outra forma de deposição de resíduo, tendo como único cuidado a cobertura dos resíduos com uma camada de solo ao final da jornada diária de trabalho com o objetivo de diminuir a proliferação de vetores de doenças. A predominância dessas formas de destinação final pode ser explicada por diversos fatores, tais como: falta de capacitação técnico-administrativa, baixo poder orçamentário, pouca conscientização da população quanto aos problemas ambientais ou mesmo falta de estrutura organizacional das instituições públicas envolvidas com a questão nos municípios, o que acaba refletindo na falta ou inadequação de planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos. (ZANTA. *et al.* 2003).

Para reverter essa situação, uma das ações possíveis seria a busca de alternativas tecnológicas de disposição final sustentável, entendida como aquela que se atente as condições peculiares dos municípios de pequeno porte quanto às dimensões ambientais, sociais, culturais, políticas, econômicas e financeiras, e que, respectivamente, seja integrada às demais etapas do GRSU (ZANTA. *et al.* 2003).

De acordo com a Constituição Federal, o gerenciamento do manejo dos resíduos sólidos é de competência do poder público local, ainda que possa ser desempenhado por empresas particulares por meio do consentimento público. Neste último caso, caberá ao poder público o gerenciamento das atividades realizadas por essas empresas privadas. A Política

Nacional de Saneamento Básico 2008 apresenta estatísticas sobre a natureza das empresas que exercem esse tipo de serviço. Ressaltam-se a predominância no país das entidades de administração direta como entidades prestadoras desse serviço, embora haja distinções entre as grandes regiões e também dentro de cada uma delas (IBAMA, 2017).

Verificou-se, ainda, que embora a região Nordeste siga a tendência nacional de ter o manejo de resíduos sólidos feito em sua maioria por órgãos de natureza pública, alguns de seus estados propiciaram percentuais muito baixos para esse grupo de empresas. Esse foi o caso do Ceará, de Pernambuco e do Rio Grande do Norte, nos quais a participação dessas empresas de natureza pública no manejo de resíduos sólidos foi, simultaneamente, de 41,2%, 37,8% e 34,8% (IBGE, 2010).

Para o cumprimento das etapas do GIRSU, a educação ambiental é a peça fundamental para a aceitação e confiabilidade nos serviços prestados, motivando assim a participação da comunidade. O reaproveitamento e o tratamento dos resíduos são ações corretivas cujos benefícios podem ser a valorização dos resíduos, ganhos ambientais com a redução do uso de recursos naturais e da poluição, geração de emprego e renda e aumento da vida útil dos sistemas de disposição final. Essas ações devem ser antecedidas de estudos de viabilidade técnica e econômica, uma vez que tais fatores como qualidade do produto e mercado consumidor podem ser limitativos ao uso de algumas dessas alternativas. Esses atos quando associados à coleta seletiva, ganham maior eficiência por fazerem uso como matéria-prima, resíduos de melhor qualidade (ZANTA. *et al.* 2003).

Os resíduos coletados também podem ter maior valor agregado se beneficiados por meio de métodos como a separação por tipo de materiais compositores, lavagem, trituração, peneiramento, prensagem e enfardamento de acordo com as exigências do mercado consumidor. Para RSU gerados em pequenos municípios enfatizam-se as seguintes formas de reaproveitamento e tratamento destes:

- 1) Reciclagem – processo de transformação dos resíduos com o objetivo de inseri-los novamente como matéria-prima na cadeia produtiva.
- 2) Reutilização – uso direto dos resíduos como produto, precisando, por exemplo, no caso de embalagens, de métodos de limpeza como lavagem e esterilização.
- 3) Recuperação – extração de algumas substâncias dos resíduos. No caso de reforma ou conserto de resíduos com volume, como móveis ou eletrodomésticos descartados, também pode entender este procedimento como forma de recuperação.
- 4) Tratamento da fração orgânica por processos biológicos

- 4.1 - Compostagem: processo de conversão aeróbia da matéria orgânica tendo como produto um condicionador do solo, denominado composto;
- 4.2 – Digestão anaeróbia: estabilização da matéria orgânica e produção de biogás composto, principalmente, por gás metano e dióxido de carbono.

A matéria orgânica contida no lixo urbano é responsável pela produção do chorume e gases do efeito estufa nos aterros. A compostagem da fração orgânica do lixo poderá contribuir, em cerca de 50%, para a redução da quantidade de lixo destinada aos aterros, dando origem ao composto orgânico, ótimo fertilizador de solos e fonte de nutrientes para plantas. No entanto, quando a compostagem é feita, segregando-se o lixo em esteiras, sem a separação na fonte, aumentam as chances do produto final mostrar índices inaceitáveis de contaminação por microrganismos patogênicos, elementos tóxicos e metais pesados, diminuindo assim sua aceitação para a utilização na agricultura. A coleta seletiva do lixo evita o contato da parte orgânica com rejeitos que possam contaminá-la como pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e embalagens de produtos tóxicos, as formas escolhidas para a coleta devem abranger a destinação correta para cada um destes itens, de acordo com a legislação vigente e com a participação da iniciativa privada. O resíduo derivado da poda de árvores pode ser adicionado ao material a ser composta do, após trituração (ZANTA. et all. 2003).

Gonçalves (2003.p.41-44) ressalta uma análise do ciclo da reciclagem, identificando seus atores como sendo o consumidor, o catador ou cooperativa, o intermediário ou atravessador e a indústria. Segundo essa análise, situa-se o papel de cada um destes segmentos, para que as metas do sistema sejam alcançadas. Cabe ao consumidor exercer o consumo responsável, fazendo uso de critérios socioambientais para a escolha de produtos; segregar os resíduos recicláveis em casa, encaminhando-os para a reciclagem e procurar a melhora em seus conhecimentos sobre tal assunto. Cabe ao catador a auto-organização em cooperativas ou associações, rompendo o ciclo de exploração de seu trabalho pelos atravessadores; decorrer à coleta de forma organizada, por exemplo, não catando no lixão e nem violando sacos nas ruas; nutrir sua ética ambiental e sua capacidade de empreender, saindo da marginalidade.

Segundo Gonçalves (2003. P.49-50), o sucesso de um programa de coleta seletiva, tendo como visão final a reciclagem, depende da inclusão da população, através de um bom programa promovedor da comunicação e educação ambiental; uma boa logística de coleta; e um bom sistema de escoamento de materiais. A coleta seletiva deve ser planejada levando

em conta esses três elos, sabendo que o planejamento deve ser feito em ordem cronológica reversa, primeiro definindo a destinação final a ser designada aos materiais, depois escolhendo a logística a ser delimitada para a coleta, e só assim, elaborando um programa de educação ambiental, que seja constante, não sendo apenas uma campanha. É recomendável começar com um projeto piloto em um bairro, expandindo assim, aos poucos, para toda a cidade.

Além dos aspectos qualitativos se faz necessário a determinação da quantidade de resíduos produzidos por dia (ton/dia; m³/dia) e a produção per capita (ton/hab.dia), dados a serem postos nas fases de planejamento e dimensionamento do plano de gerenciamento. A quantidade exata de resíduos gerados é de difícil mensuração pelo fato de sofrerem interferências do armazenamento, da reutilização ou reciclagem e do descarte em lugares clandestinos, que findam por desviar parte do fluxo dos materiais antes do descarte dos resíduos por seu produtor em local de domínio público, sendo aquele onde detém a responsabilidade dos resíduos o poder público. Em decorrência dessas interferências, na prática, define-se a quantidade de resíduos coletada (ZANTA. *et al.* 2003).

Essa quantidade de resíduos coletada pode ser determinada com base em dados existentes fornecidos pelo setor responsável da Prefeitura Municipal ou utilizando-se métodos estimativos que se baseiam na expectativa de crescimento populacional, na produção per capita de resíduos sólidos e no crescimento da demanda de serviços de limpeza urbana. Uma outra forma de obtenção dessa informação é por meio de levantamentos em campo. Estes poderão abordar diferentes procedências, como, a seleção de alguns domicílios por classe socioeconômicas e a seguinte pesagem das quantidades coletadas ou ainda a seleção de áreas de coletas representativas, tendo-se a carga transportada por cada veículo coletor em cada viagem feita ou ainda fazendo a medida por cubagem dos resíduos coletados a cada viagem. Em qualquer uma dessa opção deve-se estabelecer o período de amostragem e a época do ano em que será efetuada e assim fazer o tratamento estatístico adequado aos dados obtidos (ZANTA. *et al.* 2003).

3.6 IMPACTOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

O termo impacto ambiental tem várias definições de acordo com a literatura, sendo que quase todas chegam a um consenso quanto a seus elementos básicos, embora tenham sido formuladas de maneiras diferentes. Para Moreira (1992, p. 113.) Qualquer alteração no meio

ambiente em um ou mais de seus componentes provocada por uma ação humana. Já Westman (1985, p.5.) O efeito sobre o ecossistema de uma ação induzida pelo homem. Wathern (1988^a, p. 7.) define como: A mudança em um parâmetro ambiental, num determinado período e numa determinada área, que resulta de uma dada atividade, comparada com a situação que ocorreria se essa atividade não tivesse sido iniciada.

Em síntese entende-se que impacto ambiental é uma alteração provocada por ação humana no meio ambiente, então claramente tal alteração pode ser benéfica ou adversa ao mesmo. Mais que isso alguma atuação corriqueira trará diversas alterações, estas podem ser negativas ou positivas, o que deverá ser avaliado no ato de preparação de um estudo de impacto ambiental, embora seja devido aos reflexos negativos que a lei exige a elaboração de tal estudo (SANCHÉZ, 2008).

O impacto ambiental é certamente, o resultado de ações humanas (Figura 1), que é a sua causa, e logo, não se deve confundir a causa e o efeito. De modo geral, os resíduos sólidos urbanos são compostos de restos de alimentos, papel, plástico, metal, trapos, podas, madeira, entre outros. Esses resíduos quando manuseados e dispostos de forma inadequada no meio ambiente podem ocasionar problemas sanitários, assim como danos da paisagem e desperdício de oportunidades de obtenção de renda (SANCHÉZ, 2008).

Dentre os problemas ocasionados pela falta de saneamento ambiental, e atentando a parte pertencente ao saneamento que trata dos resíduos sólidos, podemos destacar:

- I. Contaminação de corpos de água pelo lançamento de esgoto sanitário e lixo doméstico e industrial;
- II. Contaminação do lençol freático, quando a localização dos aterros sanitários é inadequada e há falta de tratamento de esgotos;
- III. Assoreamento e redução do fluxo do escoamento nos canais de drenagem, que são resultado da disposição inadequada de resíduos em terrenos baldios e nas margens dos cursos de água.
- IV. Proliferação de doenças e epidemias tem relação com a precariedade dos serviços de saneamento, entre eles a carência de controle de vetores.

- Geração de empregos: oportunidades de fortalecer organizações comunitárias, gerando renda pela comercialização dos recicláveis, como também, empregos gerados pela implantação de indústrias recicladoras.
- Redução do consumo de energia: gasta-se menos com a reciclagem do que fazendo o produto com matéria-prima não reciclada;
- Redução da poluição do ar, das águas e do solo: diminuindo a proliferação de doenças e a contaminação de alimentos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A fazenda Barriguda foi uma descoberta histórica feita por Dr. Antônio Fernandes Mousinho, foi esta que deu origem ao povoado que se tornou o Município de Alexandria, conforma assinalado em um antigo Tombo de demarcação datado de 1759. O nome Barriguda foi decorrente do formato de uma serra existente na fazenda que deu origem ao município, se assemelhar a um ventre.

O povoado que à época pertencia ao município de Martins, passou a se chamar Alexandria, em homenagem a D. Alexandrina Barreto Ferreira Chaves que era filha da terra e esposa de Ferreira Chaves que foi senador e governados do Estado. Com a fundação do Município, em 1930, o nome de João Pessoa lhe foi dado, mas devido a Capital da Paraíba possuir o mesmo nome, foi adotado o nome Alexandria novamente em 1936. Elevado à categoria de vila com a denominação de João Pessoa (ex-povoado), pelo Decreto Estadual, n.º 10, de 07-11-1930, desmembrado dos municípios de Pau dos Ferros e Martins. Instalado em 15-11-1930.

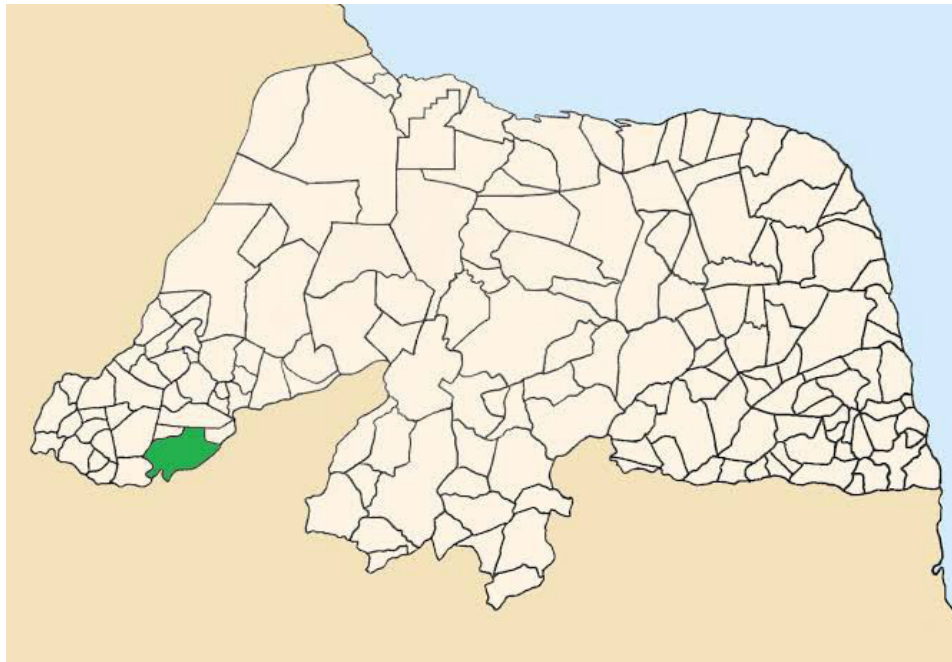
Em divisão administrativa referente ao ano de 1933, o município é constituído do distrito sede. Elevado à condição de cidade com a denominação de Alexandria, pela Lei Estadual, n.º 19, de 24-10-1936. Assim em 2019 sendo comemorados seus 89 anos de emancipação política (IBGE, 2017).

O município de Alexandria está localizado no Alto Oeste do estado do Rio Grande do Norte, na mesorregião do Oeste potiguar, que se divide em sete microrregiões, sendo que a microrregião à qual o município pertence é a microrregião de Pau dos Ferros, a segunda mais.

A população de Alexandria no último censo realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE estava em torno de 13.507 habitantes, mas em 2019 estima-se que esse número gira em torno de 13.577 habitantes. Sua densidade demográfica em é de 35,43 habitantes por quilômetros quadrados de acordo com o censo de 2010. A economia da cidade gira em torno do comércio e agropecuária. O PIB per capita da cidade é de 9.054,32 R\$, segundo dados do IBGE de 2017.

De acordo com o IBGE, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal em 2010 era de 0,606. O município possui o equivalente a 56,1% de esgotamento sanitário adequado e arborização de vias públicas a 89%. Alexandria está dentro do bioma caatinga integralmente (IBGE, 2017).

Figura 2: Localização do município de Alexandria no mapa do RN



Fonte: Associação Cultural e Esportiva Universitária de Alexandria (ACEUA).

A área de estudo compreende o núcleo urbano do município de Alexandria- RN, este é constituído pelos bairros, Alto da boa vista, Estação, Cazumbá, Cascalho, Centro, Novo Horizonte, Outeiro, Santo Antônio, Santo Amaro e São Francisco. O bairro Centro foi escolhido para amostragem por ser onde se encontra a maior concentração de comércio e também uma parcela da população, onde acontece maior movimentação de pessoas diariamente. Por ser um bairro onde há relações comerciais e nele está inserido comércio e população, convencionou-se o estudo e a classificação dos resíduos desse bairro para posteriormente em estudos futuros poder expandir essa análise para os demais bairros do município.

Figura 3:Núcleo Urbano de Alexandria/RN



Fonte: Burno-Felipe-Silva-Souza, Wikipédia, 2016.

4.2 IDENTIFICAÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A identificação dos resíduos sólidos gerados no núcleo urbano e qual sua destinação final foi realizada em duas etapas; na primeira etapa solicitou-se informações a secretária municipal de obras que responde por esta demanda no município, e na segunda etapa foi realizada observação em campo para verificar as informações obtidas com o órgão competente.

4.3 ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DA SOCIEDADE

Para realizar a análise da percepção da sociedade sobre a responsabilidade de geração e impactos gerados pelos resíduos sólidos, elaborou-se dois tipos de questionários um para ser aplicado para a população (APÊNDICE A) e outro para os comerciantes (APÊNDICE B).

No processo de amostragem, para aplicação de questionários a população foi necessário calcular uma média amostral, por um método aleatório, da população a ser entrevistada. Segundo Bolfarine e Bussab (2005) (Equação 1):

$$n = \frac{N}{4(N-1)\left(\frac{E^2}{Z_{\alpha/2}^2}\right)+1} \quad n = \frac{941}{4(941-1)\left(\frac{0,12^2}{1,645^2}\right)+1} = 43 \quad (1)$$

Onde N representa o tamanho da população, que para esse estudo foi considerada a população do núcleo urbano da cidade, que segundo a prefeitura, se trata de 9415 habitantes. Como a cidade tem 10 bairros registrados que usam do serviço de coleta público, e a área de estudo se trava apenas do bairro centro, houve a refinação desse valor com a divisão de habitantes do núcleo urbano pelo número de bairros. Para obter a quantidade de questionários aplicados, n , estimou-se um erro, E , de 12% e um intervalo de confiança de 90% o que corresponde ao $Z=1,645$.

Por motivos de abstenção da população a responder só foi possível aplicar 41 questionários para a população, assim se fazendo necessário o cálculo do novo erro associado utilizando a equação de Bolfarine e Bussab (2005), dessa vez isolando a variável E na equação (Equação 2):

$$n = \frac{N}{4(N-1)\left(\frac{E^2}{Z_{\alpha/2}^2}\right)+1} = E = \sqrt{\frac{941}{4(941-1)\frac{1,645^2}{0,086^2}+1}} = 0,086 = 8,6\% \quad (2)$$

Para os comércios foi aplicado um tipo diferente de questionário de forma aleatória. Sendo aplicados aos comércios que têm em maior número no local como os comércios de vestuário, calçados, supermercados, lojas de móveis e lojas de peças de automóveis.

Ao todo foram aplicados 56 questionários, 41 para a população e 15 para comércios.

Ao final da realização da pesquisa de campo, os dados foram checados e inseridos no banco de dados no Software Microsoft Excel 2010 para tabulação processamento e análise por meio do método descritivo, que foram utilizados para discussão dos resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS GERADOS EM ALEXANDRIA-RN

Os resíduos sólidos do município de Alexandria do núcleo urbano são estimados por tipo de resíduo e acumulo por ano. Conforme apresentado na tabela 1 observa-se que a quantidade de resíduos sólidos domiciliar é o mais significativo em volume acumulado.

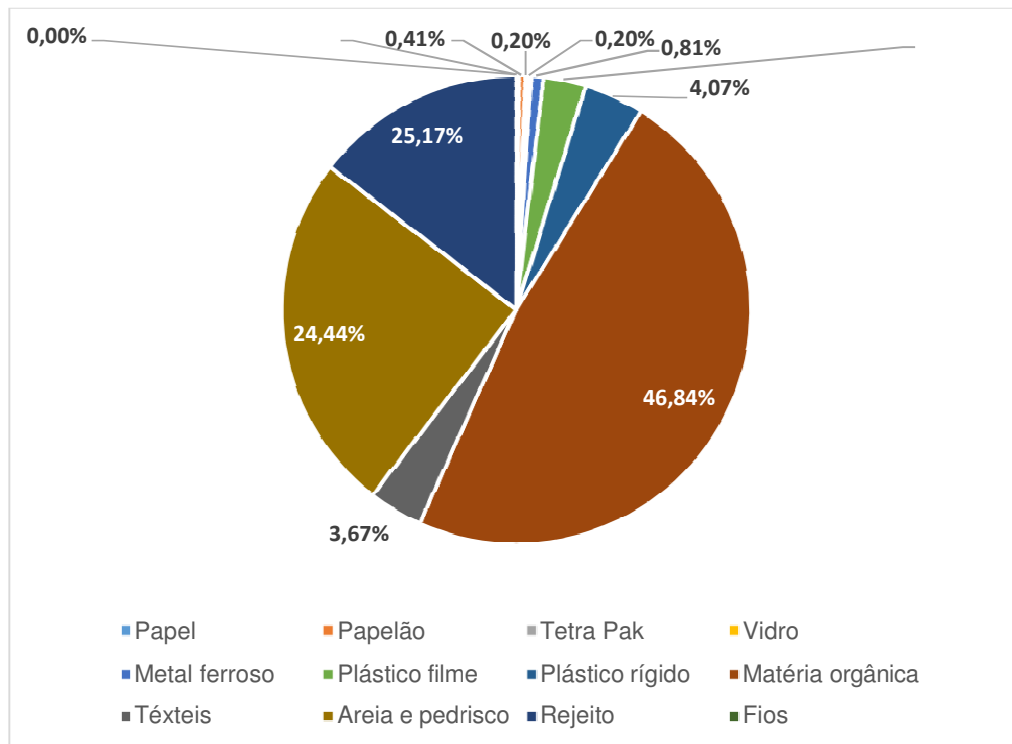
Tabela.1 - Quantidade de resíduos sólidos urbanos

Resíduo	Quantidade (t/ano)
Domiciliar	1.718,24
Público	162,54
Saúde	5,64
Indústria	0
Entulho	2.787
Podas	2.787
Total	7.460,64

Fonte: Dados da Prefeitura Municipal de Alexandria

Ao analisar o percentual de peso, por tipo de resíduo sólido em relação aos resíduos sólidos urbanos identificou-se que 46,84% dos resíduos são orgânicos (Figura 4), o que pode ser explicado pelo fato que o resíduo sólido domiciliares detém a maior parcela dos resíduos sólidos urbanos do município.

Figura 4: Gráfico da composição dos resíduos sólidos coletados no município.



Fonte: Dados da Prefeitura Municipal de Alexandria

A coleta dos resíduos sólidos é realizada duas vezes semana, o transporte de resíduos sólidos coletados, no município, é feito por veículos pertencentes aos agentes públicos e privado. Tipo de veículo usado para o transporte dos resíduos, no município de Alexandria

Figura 4.

Figura 5: Veículos do Serviço de Coleta



Fonte: Prefeitura Municipal de Alexandria.2017

Na figura 5 (a) Caminhão Basculante utilizado para coleta dos resíduos domiciliares, (b) Caminhão de Coleta Basculante dos Resíduos de Poda e (c) Caminhão Basculante da Coleta dos resíduos públicos.

Consta que o Município de Alexandria faz uso de um aterro (ou lixão) controlado provisório no ano de 2018, assinou um Termo de Ajuste de Conduta (TAC) proposto pelo Ministério Público Estadual com prazo de 150 dias para adoção das seguintes medidas: Instalação de um portão de acesso para controle de entrada e saída de pessoas e equipamentos; Proibição da permanência de animais na área do aterro; Proibição da fixação de habitações provisórias aos arredores; Designação de servidor público responsável pela

administração do local; Instalação de placas de sinalização e Cobertura do lixo três vezes por semana. (BARRIGUDA NEWS. 2018).

O município não possui cooperativas ou associações de catadores, embora haja alguns deles executando suas atividades em torno da área do aterro.

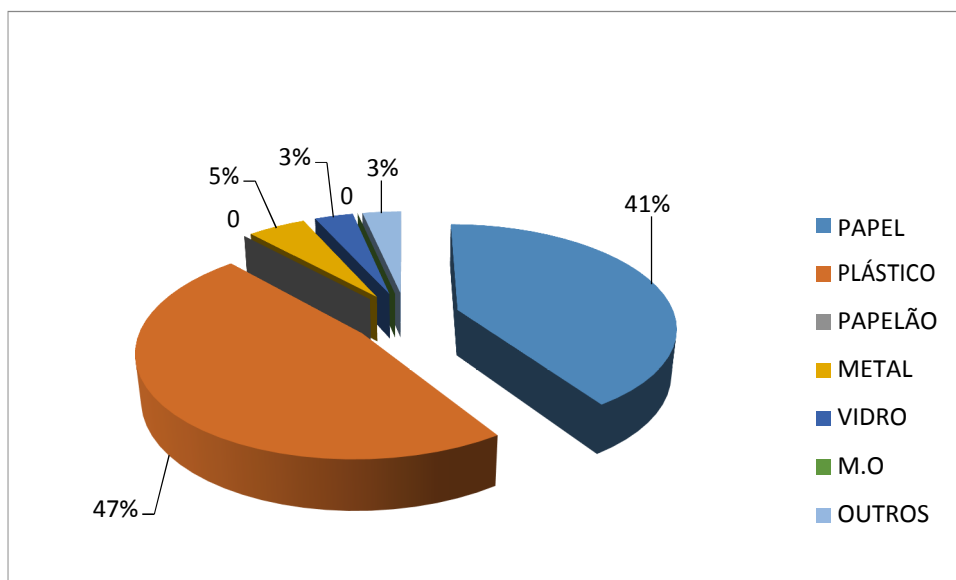
Queimadas ocorrem com frequência no local por meio de queimadas de terceiros que adentram ao aterro, e pela combustão de gases presentes na decomposição de alguns resíduos, mas o sistema público não executa a queima do lixo que chega ao aterro apenas o acumula.

5. 2 PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

A percepção da população sobre os resíduos sólidos urbanos, foi observada com a aplicação de um questionário, o local escolhido foi o bairro centro no dia de sábado em que acontece a feira livre e um número maior de pessoas no local. Foram aplicados 43 questionários O processo de amostragem foi definido, fundamentado na aplicação da fórmula de Bolfarine e Bussab (2005) com margem de erro de 12% e confiança de 90%.

Dos entrevistados 34% eram residentes do bairro centro e 66% de outros bairros, e quando questionados sobre a periodicidade que frequentavam o bairro centro afirmaram com muita frequência. Ao serem indagados se costuma ver resíduos sólidos nesse bairro, a resposta foi sim e quando se questionou quais os resíduos foram citados; vidro, papel, plástico, metal e Outros. O total de respostas para essa questão foi de 59. Conforme apresenta o gráfico da Figura 6.

Figura 6: Gráfico dos resíduos observados no bairro Centro



Fonte: Autora, 2020.

Os quadros a seguir estão listados os resíduos, a quantidade encontrada durante a pesquisa coma população em (%) o destino que é recomendado para cada classe de resíduos e a identificação através de código que pode ser encontrada na ABNT NBR 10004 de 2004.

O quadro3, mostra os resíduos produzidos pela população do bairro Centro, identificados segundo ABNT NBR 10004 de 2004 e qual seria a destinação final adequada.

Quadro.3 - Resíduos observados pela população identificados ABNT NBR 10004

MATERIAL	QUANTIDADE ENCONTRADA (%)	DESTINO RECOMENDADO	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO
Papel	41%	Reciclagem	A006
Plástico	47%	Reciclagem	A007
Metal	5%	Reciclagem	A004
Matéria Orgânica	0	-	-
Papelão	0	-	-
Vidro	3%	Reciclagem	A099

Fonte: Autora, 2020.

Quadro.4 - Resíduos observados pela população identificados ABNT NBR 10004

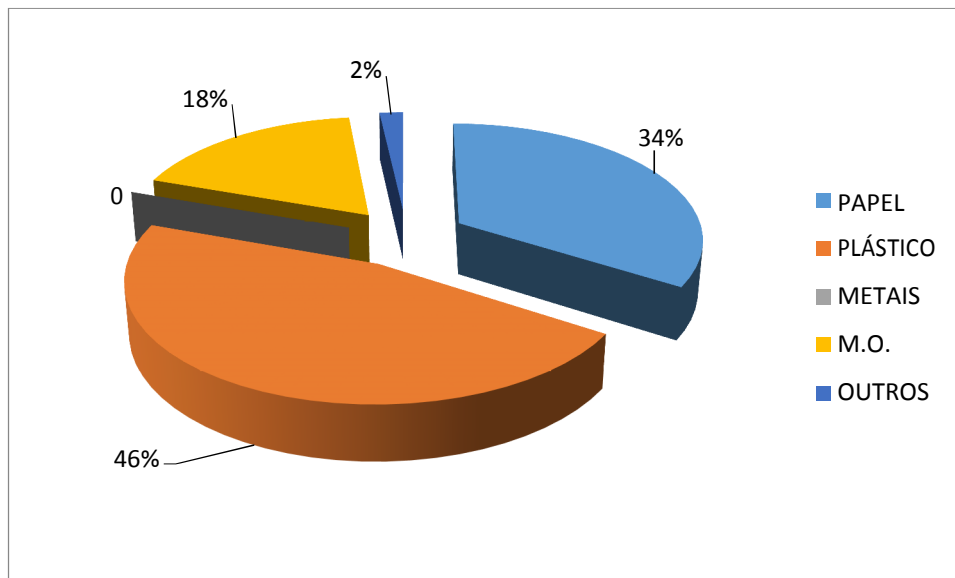
MATERIAL	QUANTIDADE ENCONTRADA (%)	DESTINO RECOMENDADO	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO
Outros (pilhas, baterias e resíduos de construção	Próximo a 1,5%	Para resíduos de construção (Ver as diretrizes da ABNT NBR 15113 de 2004) Para pilhas e baterias (Verificar as diretrizes da Resolução CONAMA 257 de 1999.)	Ver as diretrizes da ABNT NBR 15113 de 2004. Ver as diretrizes da Resolução CONAMA 257 de 1999.
Outros (Total)	3%	-	-

Outros (não especificados)	Próximo a 1,5%	Não há como recomendar, pois não foi especificado o tipo de resíduos	Não há como classificar, pois não foi especificado o tipo de resíduo.
----------------------------	----------------	--	---

Fonte: Autora, 2020.

Quando questionados sobre os resíduos produzidos a população afirmou gerar em maior quantidade resíduos como papel, plásticos, metais e matéria orgânica. O total de perguntas respondidas para essa questão foi de 56, visto que esta era de múltipla escolha.

Figura 7: Gráfico dos resíduos produzidos pela população do bairro centro.



Fonte: Autora, 2020.

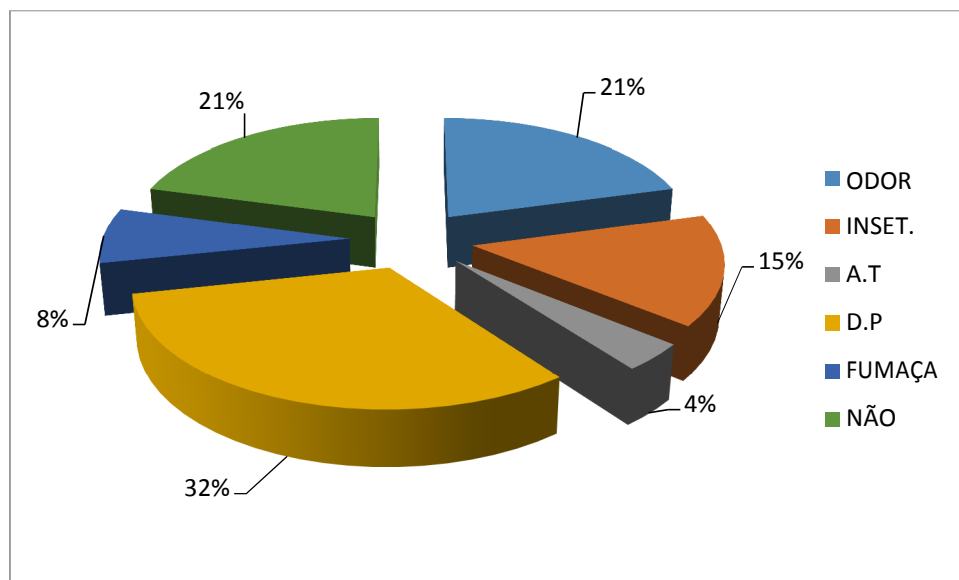
Quadro 5: Resíduos produzidos pela população identificados ABNT NBR 10004.

MATERIAL	QUANTIDADE ENCONTRADA (%)	DESTINO RECOMENDADO	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO
Papel	34%	Reciclagem	A006
Plástico	46%	Reciclagem	A007
Metais	0	-	-
Matéria orgânica	18%	Compostagem	A001
Outros	2%	O tipo de resíduo produzido não foi identificado impossibilitando assim a análise de destino recomendado.	Não especificado, impossibilitando a sua classificação.

Fonte: Autora 2020.

Foi questionado se a população sentia algum incômodo proveniente dos resíduos sólidos que por ventura fossem vistos no bairro fora dos pontos de coleta. Essa questão era de múltipla escolha, podendo marcar mais de uma alternativa. De acordo com a figura 7o fato que mais incômoda a população é a destruição da paisagem cerca de 32% citaram essa opção. Para essa questão foram obtidas 56 respostas, visto que esta era de múltipla escolha.

Figura 8: Gráfico dos incômodos gerados por resíduos



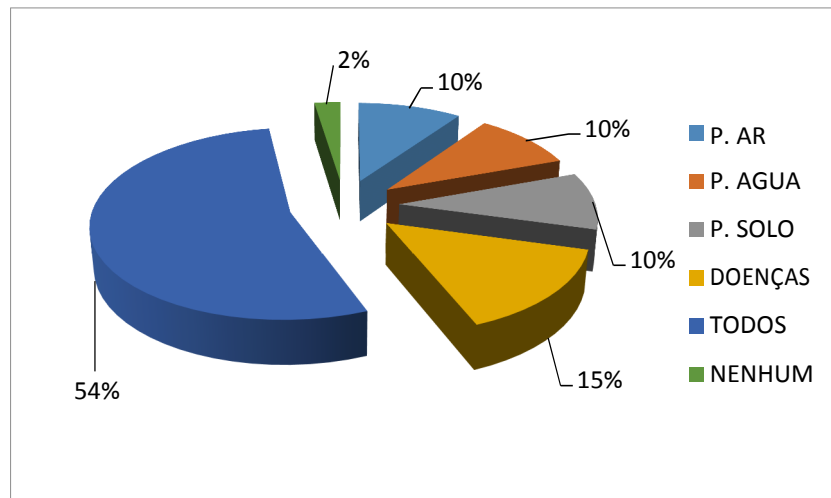
Fonte: Autora, 2020.

Quando questionou-se sobre a responsabilidade na geração e descarte de resíduos. 78% Afirmaram ser responsáveis pelos resíduos que produz e que se seria importante terem conhecimento dos resíduos mais comumente gerados no município e a quantidade individual que cada um produz.

Assim observou-se que a população embora esteja ciente de que é responsável pela geração de seus resíduos, tem a necessidade de informações a cerca do tema discutido entretanto de acordo com a lei 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999, no artigo 2º “A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal”

Sobre os impactos gerados pela má destinação desses resíduos 54 % citaram que todos os itens listados no questionário (poluição do ar, poluição da água, poluição do solo, e propagação de doenças) podem ser causados pelos resíduos sólidos quando mal destinados no município. (Figura 8).

Figura 9: Gráfico dos impactos causados pelos resíduos



Fonte: Autora, 2020.

4.3 PERCEPÇÃO DOS COMERCIANTES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS

O quadro a seguir contém os resíduos gerados nos comércios onde foram realizadas as pesquisas, a quantidade em (%) que foi encontrada e a identificação por código segundo a ABNT NBR 10004 de 2004. Foram aplicados 15 questionários aos comerciantes do bairro centro e identificou-se os tipos de resíduos comumente gerados de acordo com o Quadro 4.

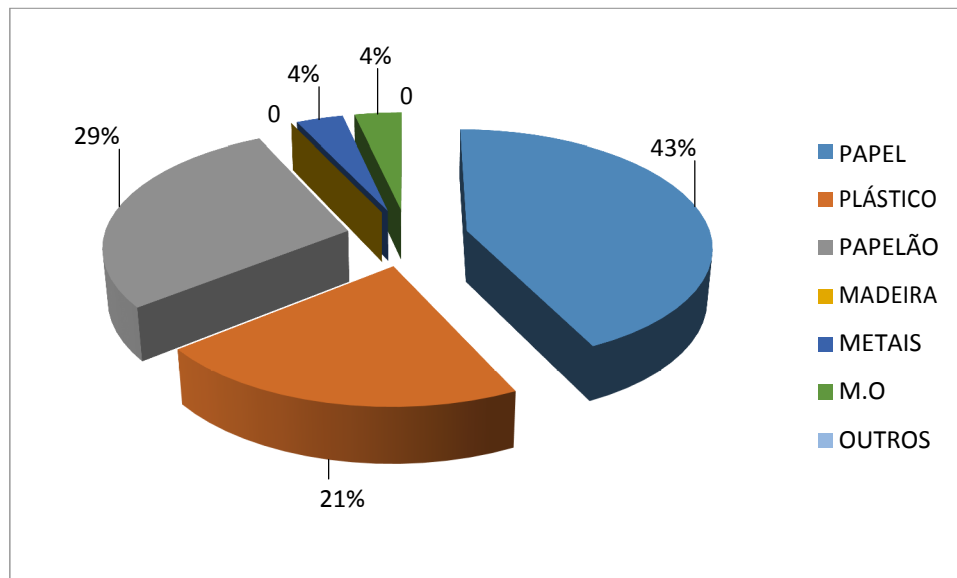
Quadro 4: Resíduos gerados nos comércios ABNT NBR 10004 de 2004.

MATERIAL	QUANTIDADE ENCONTRADA (%)	DESTINO RECOMENDADO	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO
PAPEL	43%	Reciclagem	A006
PLÁSTICO	21%	Reciclagem	A007
MATÉRIA ORGÂNICA	4%	Compostagem	A001
PAPELÃO	29%	Reciclagem	A006
METAL	4%	Reciclagem	A004
MADEIRA	0	-	-
OUTROS	0	-	-

Fonte: Autora, 2020.

Entre os resíduos sólidos 43% citaram o papel como resíduo comumente gerado 29% papelão e 21% plástico conforme apresentado, para essa pergunta de múltipla escolha foram obtidas 28 respostas, na Figura 10.

Figura 10: Gráfico dos resíduos gerados nos comércios do bairro centro



Fonte: Autora,2020

Ao serem questionados se utilizam sistema de coleta de resíduos públicos apenas 13% citaram não disponibilizar o resíduo para coleta. Sobre coleta seletiva 33% dos entrevistados afirmaram realizar antes de dispor o resíduo para o sistema de coleta público.

Sobre está satisfeito com a forma de coleta e de disposição final do resíduo,87% citaram sim, porém 73% mencionaram que percebem que há formas mais sustentáveis para gerenciar os resíduos e todos asseguraram que o gerenciamento adequado de resíduos pode gerar evolução econômica.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo identificou os resíduos sólidos encontrados no núcleo urbano de Alexandria e como esses resíduos estavam sendo tratados e qual o seu destino final, onde foram identificados os problemas ocasionados pelos mesmos, permitindo assim propor alternativas de mudanças e elaboração de um plano de gerenciamento dos resíduos que venham a minimizar os incômodos e os impactos ambientais.

Na área de estudo, sugere-se um sistema mais eficiente para a redução dos resíduos que são encaminhados para a disposição final no aterro e que estão sujeitos a queima por parte de terceiros ou combustão por exposição excessiva ao sol de gases que estejam presentes da decomposição de alguns resíduos.

Propõe-se um programa de educação ambiental realizado pela secretaria de meio ambiente da cidade com a promoção de palestras nas escolas, comércios e instituições de saúde sobre a importância da responsabilidade na hora da geração e do descarte de resíduos sólidos, campanhas de treinamento para os comerciantes evidenciando a importância da responsabilidade na geração e descarte de resíduos assim como também da coleta seletiva dos mesmos. Para a população palestras mostrando os benefícios de realizar a coleta seletiva em casa antes de utilizar o sistema público de coleta.

Para transporte dos resíduos coletados, é indicado carros fechados adequados para esse tipo de atividade, pois assim evita que o odor dos resíduos cause incômodo, o acúmulo de insetos e por fim que esses resíduos venham a cair nas vias públicas pela falta de proteção.

Para o bairro centro sugere-se a alocação de lixeiras demarcado com cores diferentes para cada material (plásticos, papeis, metais, matéria orgânica, vidros e recipientes para descarte de eventuais resíduos que não possam ser alocados com os demais e precisam de mais cuidados para seu descarte no meio ambiente como: pilhas, baterias, tintas, recipientes de medicamentos e produtos químicos), alocados em locais estratégicos para coleta.

Reciclagem de alguns resíduos comumente gerados pode gerar renda com a criação e o incentivo por parte da prefeitura de cooperativas de reciclados, assim promovendo a coleta dessa classe de resíduos e a posterior venda para uma empresa especializada, trazendo benefícios também para o aterro, pois diminuiria a demanda de resíduos que chegam nele e a entrada pessoas para fazer a coleta de recicláveis, evitando assim queimas acidentais e que essas pessoas corram riscos devido a combustão dos gases presentes nos resíduos.

Em relação a matéria orgânica do resíduo sólido domiciliar ou proveniente da poda de plantas pode passar pelo tratamento de compostagem para servir de adubo natural para manutenção das plantas que compõe a paisagem das praças da cidade.

No mais propõe-se o desenvolvimento de um programa de gerenciamento dos resíduos sólidos municipais porque a destinação ambientalmente correta dos resíduos sólidos é de extrema importância para a população, quanto para os comerciantes e a educação ambiental pode ser uma ferramenta de auxílio as obrigações legais e exigências normativas, quanto para o mercado que exige um comprometimento mais sustentável das organizações. Para a construção de uma sociedade mais consciente com novos hábitos e mais comprometida com o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

A ONU E O MEIO AMBIENTE. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

BARRIGUDA NEWS. Disponível em <http://barrigudanews.blogspot.com/2018/08/tac-lixao-controlado.html> Acesso em 20 jan. 2020.

BERNARDES, J. A. e FERREIRA, F. P. de M. Sociedade e Natureza. In CUNHA, S. B. e GUERRA, A. J. T. (orgs). **A questão ambiental**: diferentes abordagens. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004). ABNT 10004. 2 ed. Rio de Janeiro: Cenweb, 2004.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004). ABNT 15113. Rio de Janeiro: Cenweb, 2004.

CAMPOS TAVARES, Heliana Kátia.

Renda e Evolução Per Capite de Resíduos Sólidos no Brasil. **Eng Sanit Ambient**. v.17, n.2. abr/jun, 2012.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 257. Estabelece a obrigatoriedade de procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada para pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos. SEMA, 22 de Junho de 1999, Seção I, p 28-29. Disponível em https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008040356.pdf Acesso em 21 jan. 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 275/01. Estabele o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Brasília, GALBIATI FARINA, Adriana. **O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e a Reciclagem**. Disponível em: <<http://web-resol.org/textos/97.pdf>>. Acesso em 07 nov. 2019.

Gestão integrada de resíduos sólidos / José Maria de Mesquita Júnior. Coordenação de Karin Segala. – Rio de Janeiro: IBAM, 2007. 40 p. 21 cm. (Mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos)
GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Os descaminhos do meio ambiente**. 14aed. São Paulo: Contexto, 2006. 152 p;

HEMPE. NORUEGA. A Educação Ambiental e Os Resíduos Sólidos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Panambi, v.5, nº5, 2012, p.682-695.

IBAMA. Sobre O Controle de Resíduos Sólidos. Abril, 2017. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/residuos/controle-de-residuos/sobre-o-controle-de-residuos>. Acesso em 10 nov. 2019.

IBGE. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/alexandria/panorama>. Acesso em 30 set. 2019.

IBGE. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/alexandria/historico>. Acesso em 20 jan. 2020.

KLIGERMAN, D. C. A era do desperdício X A era do Desperdício. In SISINNO, C. L. S. e OLIVEIRA, R. M. (orgs). **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde** – uma visão multidisciplinar. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2003.

LAYRARGUES, P. P. **O cinismo da reciclagem**: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a Educação Ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B., LAYRARGUES, P. P. & CASTRO, R. S. (orgs). **Educação Ambiental**: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2002.

MENDONÇA, Francisco de Assis. **Geografia e meio ambiente**. 8aed. São Paulo: Contexto, 2005. 80p;

MINISTÉRIO DA SAÚDE, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. et alii **Resíduos** MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Disponível em <https://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos> Acesso em 09 out. 2019.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. Disponível em : <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods12/>. Acesso em: 20 nov. 2019.

NAVES P., João Gabriel. BERNARDES J., Maria Beatriz. A Relação Histórica Homem/Natureza e sua Importância no Enfrentamento da Questão Ambiental. **Geosul**, Florianópolis, v. 29, n. 57, p 7-26, jan./jun. 2014.

NETA VILANOVA, Maria Amélia. **Manejo de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv53096_cap9.pdf. Acesso em: 07 nov. 2019.

PANORAMA AGENDA 2030. Disponível em <http://www.agenda2030.org.br/ods/11/> Acesso em 09 out. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ALEXANDRIA. Disponível em: <http://www.alexandria.rn.gov.br/historia-dosmunicipio/>. Acesso em 30 set. 2019.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ALEXANDRIA, Secretaria de Obras, 2017.

PHILIPPI JR, ARLINDO (Coord.). et alii **Política Nacional. Gestão e Gerenciamento de** Prefeitura de Alexandria. Disponível em <http://www.alexandria.rn.gov.br/historia-dosmunicipio/>. Acesso em 30 set. 2019.

Resíduos Sólidos. São Paulo : Manole, 2012.

SÁNCHEZ, Luis Henrique. **Avaliação de Impacto Ambiental**: conceitos e métodos – São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SEMA, de 25 de Abril de 2001. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/> Acesso em: 10 de outubro 2019.

Sólidos e a Saúde da Comunidade: informações técnicas sobre a interrelação saúde, meio ambiente e resíduos sólidos, Brasília: Funasa, 2013.

ZANTA, Viviana Maria. ALVES FERREIRA, Cynthia
Fantoni. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos**. Cap.01. Disponível em:
<http://www.web-resol.org/textos/livroprosab.pdf>. Acesso em 06 nov. 2019.

APÊNDICE A

Esse questionário deve ser respondido uma ou mais de suas alternativas com o “x”.

Questionários para a população:

1 - É residente deste bairro?

☐ Sim ☐ Não

2 - Você frequenta esse bairro com qual periodicidade?

☐ Pouca ☐ Regular ☐ Muita

3 - Você costuma ver resíduos sólidos nesse bairro?

☐ Sim ☐ Não

4 - Você vê com frequência que materiais?

☐ Vidro ☐ Papel ☐ Plástico ☐ Metal ☐ Outros

Caso a resposta seja “outros” especificar o tipo:

5 - Você sente algum incômodo proveniente dos resíduos?

☐ Odor ☐ Insetos ☐ atrapalham o trânsito
☐ Destroem a paisagem ☐ Fumaça da queima

6 - Qual o destino do resíduo produzido na cidade?

☐ Lixão ☐ Aterro controlado ☐ Aterro sanitário ☐ Não sabe

7 - Você gostaria de saber quais os principais resíduos produzidos na cidade?

☐ Sim ☐ Não

8 - Você gostaria de saber quanto de resíduo você produz?

☐ Sim ☐ Não

9 - Você é responsável pelo resíduo que produz?

☐ Sim ☐ Não

10 - Qual tipo de resíduo você mais produz?

☐ Papel ☐ Plástico ☐ Metais ☐ Matéria Orgânica ☐ Outros

Caso a resposta seja “outros” especificar o tipo:

~~11 - Quais os impactos que os resíduos sólidos mal destinados podem causar a sua cidade?~~

☐ Poluição do ar
☐ Poluição da água
☐ Poluição do solo
☐ Propagação de doenças
☐ Todos os anteriores

APÊNDICE B

Esse questionário deve ser respondido uma ou mais das alternativas com o “x”. Questionário para os Comércio

:

1- Quais os tipos de resíduos comumente gerados?

- ☐ Papel ☐ Papelão ☐ Plástico ☐ Madeira ☐ Metais
☐ Matéria Orgânica ☐ Outros

Caso a resposta incluir outros especificar quais são:

2- Faz uso do sistema de coleta de resíduos públicos?

- ☐ Sim ☐ Não

3- Utiliza da coleta seletiva antes de dispor o resíduo para o sistema de coleta público?

- ☐ Sim ☐ Não

4- Está satisfeito com a forma de coleta e de disposição final do resíduo?

- ☐ Sim ☐ Não

5- Acha que há formas mais sustentáveis para gerenciar resíduos?

- ☐ Sim ☐ Não

6- Acha que pode acarretar melhoras econômicas o gerenciamento de resíduos?

- ☐ Sim ☐ Não

7- Tem alguma sugestão para coleta, disposição de resíduos que queira compartilhar?
