



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

BRUNA FERNANDES MARTINS

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL QUANTO À IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA
NO BAIRRO JATOBÁ EM IRACEMA, CEARÁ**

PAU DOS FERROS

2022

BRUNA FERNANDES MARTINS

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL QUANTO À IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA
NO BAIRRO JATOBÁ EM IRACEMA, CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado a Universidade Federal Rural do
Semi-Árido como requisito para obtenção do
título de Bacharela em Engenharia Ambiental
e Sanitária.

Orientadora: Profa. Dra. Joseane Dunga da
Costa

PAU DOS FERROS

2022

© 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 n° 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei n° 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.

M886p MARTINS, BRUNA FERNANDES .
PERCEPÇÃO AMBIENTAL QUANTO À IMPLANTAÇÃO DA
COLETA SELETIVA NO BAIRRO JATOBÁ EM IRACEMA,
CEARÁ / BRUNA FERNANDES MARTINS. - 2022.
62 f. : il.

Orientadora: JOSEANE DUNGA DA COSTA.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Ambiental e Sanitária, 2022.

1. Participação População. 2. Reciclagem. I. DA
COSTA, JOSEANE DUNGA , orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Pau dos Ferros
Bibliotecária: Erlanda Maria Lopes da Silva
CRB: 1115

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SIBSI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (BUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

BRUNA FERNANDES MARTINS

**PERCEPÇÃO AMBIENTAL QUANTO À IMPLANTAÇÃO DA COLETA
SELETIVA NO BAIRRO JATOBÁ EM IRACEMA, CEARÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal Rural do
Semi-Árido – UFERSA, Campus Pau dos
Feros como requisito para a obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Ambiental
e Sanitária.

Orientador (a) Prof. Dra. Joseane Dunga da
Costa

Defendido em: 17/11/2022

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 JOSEANE DUNGA DA COSTA
Data: 21/11/2022 15:47:33-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Joseane Dunga da Costa, Prof. Dra. (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente
 JACINEUMO FALCAO DE OLIVEIRA
Data: 22/11/2022 08:43:19-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Jacineumo Falcão de Oliveira, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente
 PHAMELLA KALLINY PEREIRA FARIAS
Data: 21/11/2022 17:01:01-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Phâmella Kalliny Pereira Farias, Dra. (Externo)
Membro Examinador

Meu pai (Odenir) (In Memoriam).

*Minha mãe e meu irmão (Ozita e Bruno)
(presentes)*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me proporcionar a vida e poder concretizar mais uma fase incrível. Foram 5 anos de muitos desafios e provas, mas também de muitos aprendizados e momentos especiais na UFRSA. Gratidão imensa por tudo que a universidade me ofereceu e contribuiu com a minha vida pessoal, acadêmica e profissional.

Agradeço a minha mãe (Ozita) e meu irmão (Bruno) por toda presença e apoio ao longo de toda a trajetória do curso. Passamos juntos por inúmeros problemas pessoais, mas com fé e esperança vencemos todos eles, e continuaremos vencendo.

Agradeço ao meu namorado (Marcondes) pelo apoio imenso nos últimos dois anos, cada palavra e atitude fizeram total diferença. Agradeço a minha amiga Ariane e aos seus pais, que são pais para mim também, por estarem sempre presentes em minha vida.

Agradeço a Professora Joseane por ser uma docente exemplar, sempre disposta a ajudar e incentivar a todas e todos os discentes.

Agradeço a Banca Examinadora por se fazerem presente nesse momento e contribuir com correções a serem realizadas.

Pensar globalmente, agir localmente.

Ulrich Beck.

RESUMO

O aumento na produção dos resíduos sólidos urbanos é resultado de um ritmo de vida dominado pelo consumo excessivo de bens e serviços. Essa geração de resíduos de forma desequilibrada acarreta prejuízos ao meio ambiente e a vida humana. A coleta seletiva é um mecanismo destinado a captação desses materiais nos municípios e, que contribui na sua valoração, tendo em vista a sua reciclagem e no importante papel dos catadores. No entanto, a participação da população por meio da separação prévia dos resíduos em seus domicílios, é decisiva na efetivação do serviço. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo fazer um levantamento da percepção ambiental por meio da aplicação de um formulário à população do Bairro Jatobá na cidade de Iracema, Ceará, sobre a adesão de participação na implantação futura da coleta seletiva no município. Para isso, foi feita uma amostragem aleatória simples, com erro de 7 % e nível de confiança de 90 %, utilizando assim, uma amostra de 109 residências, sendo então, os questionários aplicados nas 10 (dez) maiores ruas em termos de quantidade de residências, com o intuito de identificar a aptidão da população em aderir a participação no serviço de coleta seletiva futuramente no município. Dessa forma, a pesquisa foi classificada como descritiva do tipo quali-quantitativa. No levantamento de percepção ambiental realizado no Bairro Jatobá, foi possível identificar que, a maioria dos entrevistados (55,96 %) estão dentro da faixa etária acima de 35 anos, 48,62 % dos domicílios residem entre 3 e 4 pessoas, e a maior faixa salarial (55,96 %) está entre 1 e 2 salários-mínimos. Quanto a caracterização dos resíduos, pôde-se observar que, 84,40 % conhecem a tipologia dos resíduos e que sabem identificar os tipos que são mais gerados em seus respectivos domicílios. Por fim, verificou-se que 82,57 % dos entrevistados disseram estarem dispostos a aderir participação por meio da separação dos resíduos em seus domicílios quando o serviço de coleta seletiva vier a existir. Em todo o processo de aplicação (porta a porta) nas residências, buscou-se informar e sensibilizar a população sobre a importância que a coleta seletiva poderá futuramente trazer aos bairros, a condição social dos catadores e, as questões ambientais e econômicas que compõem esse tipo de programa. Baseado na pesquisa desenvolvida pode-se considerar que um programa futuro de coleta seletiva no município terá chances positivas da adesão da participação popular como ponto decisivo na efetividade do serviço. No entanto, de forma geral, ainda há muito planejamento a ser desenvolvido pela gestão municipal por meio de ações de educação e sensibilização ambiental. Por fim, foram sugeridas algumas propostas, como: a extensão desse estudo para os demais bairros do município, juntamente com uma campanha de informação e sensibilização da população, devendo ser aplicadas de acordo com o panorama atual dos resíduos no município e do estudo realizado, em prol da implantação da coleta seletiva no município.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos. Participação População. Reciclagem. Valoração.

ABSTRACT

The increase in the production of urban solid waste is the result of a lifestyle dominated by the excessive consumption of goods and services. This unbalanced waste generation causes damage to the environment and human life. The selective collection is a mechanism destined to collect these materials in the municipalities and, which contributes to its valuation, considering its recycling and the important role of the collectors. However, the participation of the population through the prior separation of waste in their homes is decisive in the effectiveness of the service. In this context, the present study aimed to survey the environmental perception by applying a form to the population of Bairro Jatobá in the city of Iracema, Ceará, about the adherence of participation in the future implementation of selective collection in the municipality. For this, a simple random sampling was done, with 7% error and 90% confidence level, using a sample of 109 residences, being then, the questionnaires applied in the 10 (ten) largest streets in terms of number of residences, in order to identify the aptitude of the population to join the participation in the selective collection service in the future in the city. Thus, the research was classified as descriptive of the quali-quantitative type. In the survey of environmental perception carried out in Bairro Jatobá, it was possible to identify that most of the interviewees (55.96%) are above 35 years old, 48.62% of the houses live between 3 and 4 people, and the highest salary range (55.96%) is between 1 and 2 minimum wages. As for the characterization of the waste, it could be observed that 84.40% know the typology of the waste and can identify the types that are most generated in their respective households. Finally, it was verified that 82.57% of the interviewees said they were willing to adhere to participation by separating the waste in their homes when the selective collection service comes into existence. Throughout the application process (door to door) in the homes, we tried to inform and raise awareness among the population about the importance that selective collection may bring to the neighborhoods in the future, the social condition of the collectors, and the environmental and economic issues that make up this type of program. Based on the research developed, one can consider that a future selective collection program in the municipality will have positive chances of popular participation as a decisive point in the effectiveness of the service. However, in general, there is still a lot of planning to be developed by the municipal management through education and environmental awareness actions. Finally, some proposals were suggested, such as: the extension of this study to the other neighborhoods of the municipality, along with a campaign of information and awareness of the population, to be applied according to the current panorama of waste in the municipality and the study carried out, in favor of the implementation of selective collection in the municipality.

Keywords: Urban Solid Waste. Population Participation. Recycling. Valuation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Localização do Município de Iracema, CE	31
Figura 2 – Mapa da área de estudo (Bairro Jatobá)	32
Figura 3 – Ruas da amostra	36
Figura 4 - Quantidade de domicílios por rua	38
Figura 5 – Gênero da população das ruas visitadas	38
Figura 6 – Faixa etária e quantidade de pessoas por domicílio	39
Figura 7 – Faixa salarial da população do estudo	40
Figura 8 – Percepção sobre responsabilidade de destinação dos resíduos	41
Figura 9 – Conhecimento dos tipos de resíduos sólidos	41
Figura 10 – Conhecimento sobre coleta seletiva	42
Figura 11 – Conhecimento sobre destinação dos resíduos após a coleta	43
Figura 12 – Tipo de resíduo mais gerado no domicílio	43
Figura 13 – Periodicidade da coleta convencional no bairro	44
Figura 14 – Realização da separação dos resíduos nos domicílios	46
Figura 15 – Formas de acondicionamento dos resíduos no domicílio	47
Figura 16 – Presença de vetores no acondicionamento dos resíduos	47
Figura 17 – Presença de catadores informais nas ruas	48
Figura 18 – Adesão a separação prévia dos resíduos nos domicílios	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação de Resíduos Sólidos pela NBR 10004/2004	17
Quadro 2 – Resíduos sólidos e seus respectivos estados físicos	18
Quadro 3 – Resoluções CONAMA	22
Quadro 4 – Normas Técnicas ABNT sobre resíduos sólidos	22
Quadro 5 – Modelos de Gestão Ambiental	28
Quadro 6 – Ruas da amostra.....	35
Quadro 7 – Número aproximado de domicílios por rua da amostra	36
Quadro 8 – Perguntas e respostas sobre a parte técnica do estudo.....	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEMA	Secretaria de Meio Ambiente
CMR	Central Municipal de Reciclagem
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
SGA	Sistema de Gestão Ambiental

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1 Aspectos Gerais dos Resíduos Sólidos	16
2.1.1 Classificação dos Resíduos Sólidos	17
2.1.2 Coleta Seletiva e participação popular.....	19
2.2 Aspectos Legais dos Resíduos Sólidos	19
2.3 Impactos Ambientais dos Resíduos Sólidos	24
2.3.1 Poluição no solo, na água, no ar e visual	25
2.4 Gestão Ambiental para Resíduos Sólidos	26
3 MATERIAIS E MÉTODOS	30
3.1 Classificação da pesquisa.....	30
3.2 Caracterização da área de estudo	31
3.3 Procedimentos metodológicos	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1 Diagnóstico do estudo de adesão ao serviço de coleta seletiva em Iracema, Ceará	38
4.2 Panorama atual dos resíduos sólidos em Iracema, Ceará	49
4.3 Percepção da população do Bairro Jatobá sobre os resíduos sólidos	50
4.4 Propostas de ações de gestão ambiental para a implantação futura da coleta seletiva ...	55
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
REFERÊNCIAS.....	57

1 INTRODUÇÃO

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) instituída em agosto de 2010, pela Lei 12.305, representa um marco na política ambiental do Brasil. Mesmo com todos os avanços, ainda são muitos os desafios nesse processo participativo, que inclui diversos atores em benefício do objeto central da legislação: a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos (ABI-EÇAB e KURKOWSKI, 2020).

Um dos instrumentos da política é a coleta seletiva que se refere a um processo de separação prévia na fonte geradora e que contribui para o que pode ou não ser reciclado. Esse mecanismo de recolhimento pode ser implementado para atender à crescente geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), que são oriundos de limpeza urbana, atividades domésticas e comerciais (SHALCH *et al.*, 2019).

De acordo com Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil vinculado a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) de 2020, no Brasil, a geração média em específico dos resíduos sólidos urbanos provenientes dos domicílios, possui uma média per capita de 1,07 kg/hab/dia, e o número de municípios que iniciaram a coleta seletiva foi de 4.145, representando 74 % dos municípios do país. No caso do Nordeste, 56,7 % dos municípios possuem iniciativas de coleta seletiva, enquanto no Ceará, segundo SEMA (2020) constitui 23,36 %.

As iniciativas e ações de programas de coleta seletiva não atendem a toda a população dos municípios, sendo que na grande maioria dos municípios acontece de maneira informal ou pontual. Essa ineficiência na distribuição está relacionada a problemas técnicos, de investimentos no serviço e de participação popular. Mensurar e compreender o comportamento e atitudes da população, além de aspectos socioeconômicos, são fatores determinantes nos investimentos a serem realizados, e na obtenção de bom desempenho da reciclagem (NETTO, GUIMARÃES E JÚNIOR, 2017).

Diante do que foi exposto, o presente estudo teve como objetivo fazer um levantamento da percepção ambiental sobre a adesão de participação na implantação futura da coleta seletiva no município. Como objetivos específicos tem-se: (1) identificar o perfil socioeconômico; (2) caracterizar os resíduos sólidos; (3) verificar o nível de percepção e

conhecimento da população sobre os resíduos sólidos; (4) sensibilizar acerca da problemática ambiental; (5) sugerir propostas e ações futuras em prol da coleta seletiva no município.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos Gerais dos Resíduos Sólidos

A produção dos resíduos sólidos sempre esteve presente na história da vida humana, sendo os nômades os pioneiros na geração de “lixo” em suas mínimas composições populacionais. No entanto, o crescente aumento populacional e o período da revolução industrial representaram o estopim diante da problemática geração e descarte de resíduos, acarretando e evidenciando inúmeras consequências ao meio ambiente e a vida humana (BRAGA *et al.*, 2005).

A temática e demais questões ambientais ganharam maiores espaços ao longo da metade do século XX, junto a conferências e eventos internacionais que foram realizados em busca de concretizar acordos e estratégias que tratassem a gestão dos resíduos sólidos e a saúde pública (CALIJURI e CUNHA, 2021).

A gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos englobam algumas etapas, e o processo pode sofrer mudanças e logística dependendo da tipologia do resíduo, no entanto, de maneira genérica acontece na seguinte ordem: segregação (separação dos resíduos), coleta, armazenamento, transporte, destinação final (SHALCH *et al.*, 2019).

Algumas definições técnicas são dadas aos resíduos sólidos. De acordo com Brasil (2010), os resíduos sólidos referem-se a “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos”.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a partir da NBR 10004/2004 define-os como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades 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, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004)

2.1.1 Classificação dos Resíduos Sólidos

A classificação define o tipo de destinação ambientalmente adequada aos resíduos sólidos. Eles podem ser categorizados a partir de sua natureza física, origem, composição química, e riscos potenciais ao meio ambiente. Sendo esses resíduos: domiciliares, industriais, da saúde, da construção civil e radioativos (ABI-EÇAB e KURKOWSKI, 2020).

Os resíduos sólidos urbanos compreendem todos os resíduos de atividades domésticas e comerciais, sendo que suas composições podem variar de região para região, por conta de condições socioeconômicas e diferentes hábitos de vida. São classificados em: orgânico, papel, papelão, vidro, metal, plástico etc. (BRASIL, 2010).

De acordo com a NBR 10004/2004 a classificação de resíduos envolve “a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido”. Essa avaliação deve ser realizada de forma criteriosa, sendo definida de acordo com a matéria-prima, insumo e processo de origem do resíduo.

A classificação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a partir da NBR 10004/2004, é dada de acordo com o quadro 1:

Quadro 1 – Classificação de Resíduos Sólidos pela NBR 10004/2004

Resíduos	Classificação
Resíduos Classe I	Perigosos
Resíduos Classe II	Não perigosos, que podem ser: - Resíduos Classe II (Não inertes)

	- Resíduos Classe II (Inertes)
--	--------------------------------

Fonte: Adaptado NBR 10004/2004

O gerenciamento dos resíduos deve estar apto a lidar com os resíduos sólidos nos estados: sólido (exemplos: resíduos domiciliares, pilhas, pneus etc.) ou mesmo semissólido (exemplo: lodos de estação de tratamento), líquido (exemplos: tintas e vernizes) e gasoso (exemplo: recipiente de aerossóis). O quadro 2 ilustra mais exemplos de respectivos estados físicos e seus tipos de resíduos sólidos relacionados:

Quadro 2 – Resíduos sólidos e seus respectivos estados físicos.

Estado Físico	Resíduos Sólidos
Sólido	Resíduos domiciliares, lâmpadas fluorescentes, pilhas, pneus, eletroeletrônicos, cavacos, serragem, raspas de couro, resíduos poliméricos, resíduos cerâmicos, cascas e fibras vegetais, penas e carcaças de animais, papel, celulose, concreto, tijolo, madeira.
Semissólido	Lodos de estação de tratamento de água, lodo de estações de tratamento de esgoto, lodos provenientes de corte industrial, lodo de lavadores de gases, graxas.
Líquido	Tintas, vernizes, óleos.
Gasoso (contido em recipiente)	Recipientes aerossóis (como: perfumes, produtos para cabelo e pele, inseticidas, spray pintura), extintores de incêndio, geladeiras, aparelhos de ar-condicionado e freezers.

Fonte: Adaptado Córdoba (2014).

Há também a Instrução Normativa IBAMA 13 e a CONAMA 313, para classificações de resíduos, no entanto, a diferença entre elas está relacionada ao tipo de aplicação que será dada.

2.1.2 Coleta Seletiva e participação popular

O processo de urbanização desequilibrado nos centros urbanos do Brasil acarretou inúmeros problemas ambientais. A geração descontrolada de resíduos sólidos representa um desses problemas por consequência dos hábitos de vida da população. A destinação de toda a produção desses resíduos é o problema central e há uma mobilização crescente por parte do poder público, privado e a sociedade com o objetivo de incentivar a reciclagem como uma intervenção efetiva para os resíduos sólidos urbanos (WOLFF e SANTOS, 2019).

A implementação da coleta seletiva é o melhor instrumento para o processo de reciclagem ganha maior valoração ambiental, social e econômica. Para Kuhn, Botelho e Almeida (2018) “a coleta seletiva possibilita vários benefícios, tanto no que tange às dimensões social quanto ambiental, seja por meio da inserção social do catador, por meio da geração de trabalho e renda, esta ação respalda a favor da perspectiva ambiental e da sustentabilidade”.

Para a realização dessa ação é preciso realizar um trabalho de educação e sensibilização na população, visto que a participação das pessoas é decisiva para a logística e efetivação do desenvolvimento de um programa de coleta seletiva em um município (MARTINS e GOMES, 2018).

2.2 Aspectos Legais dos Resíduos Sólidos

A problemática dos resíduos sólidos compreende uma das inúmeras questões ambientais a serem tratadas no Brasil. Eventos e acordos internacionais contribuíram para o fortalecimento das temáticas, mas só a partir de década de 80 que passaram a ser incorporadas a leis, planos, normas e programas. A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), lei 6.938 de 31 de agosto de 1981, foi uma das pioneiras e tem como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida (BRASIL, 1981).

A Constituição Federal de 1988 também elevou o meio ambiente como um bem fundamental no artigo 225, onde diz que “Todos têm direito ao meio ambiente

ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

A Lei dos Agrotóxicos, 7.802 de 11 de julho de 1989 foi instituída para legislar sobre produção, comércio, importação e exportação, mas também para legislar sobre o armazenamento, e destinação final de resíduos sólidos e embalagens resultantes dessa área de produção. O setor agrícola possui grande impacto socioeconômico, e por isso a necessidade de diretrizes norteadoras que possam conter o uso indiscriminado dos agrotóxicos, contribuindo com a proteção da saúde pública e do meio ambiente, e no descarte correto dos resíduos (BRASIL, 1989).

A problemática dos resíduos sólidos provenientes de atividades da área da saúde nesse mesmo período passou a ser relacionada as questões sobre o meio ambiente. Em 19 de setembro de 1990 foi sancionada a Lei Federal nº 8.080 que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção, recuperação da saúde, organização e funcionamento dos serviços correspondentes (ABI-EÇAB e KURKOWSKI, 2020).

Ainda na década de 90, foi instituída em 12 de fevereiro de 1998 a lei 9.605, conhecida como Lei dos Crimes Ambientais, referente a aplicação de sanções penais e administrativas a aqueles que pratiquem atividades ou condutas lesivas ao meio ambiente, podendo ser pessoa física ou jurídica (BRASIL, 1998).

Além da instituição da PNRS, lei 12.305/2010, que norteia um conjunto de diretrizes, instrumentos e objetivos em prol da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, tem também a atualização do marco legal do saneamento básico, lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que estabelece diretrizes referentes a coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos (ABI-EÇAB e KURKOWSKI, 2020).

No Brasil, a instituição da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981, tornou-se uma das principais legislações em prol da proteção ambiental e que tem como objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981).

Um dos instrumentos da PNMA diz respeito a definição de padrões de qualidade ambiental, orientados pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), órgão que

estabelece a PNMA e que tem competência a criação de normas e de determinar tais padrões que estejam alinhados com o meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 1981).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) instituída em agosto de 2010, pela Lei 12.305, representa mais um marco importante na trajetória da legislação ambiental no Brasil, que dispõe de objetivos, instrumentos, e sobre a responsabilidade do poder público e dos geradores, que contribuam para o objeto central da legislação: a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Nessa perspectiva a PNRS refere-se à gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, visando de forma mediata novos hábitos da população com a nova ordem no ciclo de vida dos materiais: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição final adequada, em benefício da proteção da saúde pública e da qualidade ambiental (ABI-EÇAB e KURKOWSKI, 2020).

A PNRS é o principal farol para o processo de formulação e implantação dos modelos de gestão de resíduos sólidos a serem desenvolvidos e trabalhados na esfera municipal, estadual e federal, e tem como maior desafio garantir a continuação dos planos e programas nos três níveis governamentais (SHALCH *et al.*, 2019).

A construção e continuação da política parte de uma responsabilidade compartilhada entre as três instâncias de governo, do setor privado e da população. Desde a implantação de planos e programas, ou de uma política de produção mais limpa em um setor industrial, até a separação prévia de resíduos sólidos urbanos nos domicílios por parte da população, são exemplos de ações que compreendem uma gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos (DADARIO; DESTRO; RIZK, 2020).

Alguns decretos também fazem parte da trajetória legal dos resíduos sólidos no Brasil. O Decreto Federal (revogado) nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022, regulamenta a Lei n.12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e nesse mesmo período, foi instituído o Decreto Federal nº 7.217/10, que regulamenta a Lei nº 11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico (SHALCH *et al.*, 2019).

As resoluções do CONAMA são fontes normativas que buscam consolidar o avanço do regime jurídico e da política ambiental no Brasil. Algumas que dispõem sobre gerenciamento dos resíduos sólidos são ilustradas no quadro 3:

Quadro 3 – Resoluções CONAMA.

Resolução CONAMA	Dispõe sobre
RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/2002	O inventário Nacional de Resíduos Sólidos industriais.
RESOLUÇÃO CONAMA nº 416/09	A prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.
RESOLUÇÃO CONAMA nº 362/05	O recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
RESOLUÇÃO CONAMA nº 401/08	O estabelecimento dos limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado.
RESOLUÇÃO CONAMA/MMA Nº 499/2020	O licenciamento da atividade de coprocessamento de resíduos em fornos rotativos de produção de clínquer.

Fonte: Atos Normativos (site do CONAMA).

Como já citado anteriormente, há também a Instrução Normativa IBAMA nº 13/12, que dispõe sobre uma lista brasileira de resíduos sólidos, que é utilizada pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.

As normas técnicas da ABNT também propõem formas de estruturar os processos de técnicos no gerenciamento dos resíduos sólidos. No quadro abaixo são ilustradas algumas das principais normas relacionadas:

Quadro 4 – Normas Técnicas ABNT sobre resíduos sólidos.

Normas Técnicas ABNT	Dispõe sobre
NORMA ABNT NBR 10.004/04	Resíduos sólidos – Classificação.
NORMA ABNT NBR 10.005/04	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
NORMA ABNT NBR 10.007/04	Amostragem de resíduos sólidos.

Fonte: ABI-EÇAB e KURKOWSKI (2020).

Recentemente publicado, o Decreto n. 11.043/2022 que aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), visa alcançar melhorias a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil, por meio de diagnóstico, metas, estratégias e ações a longo prazo. O plano já estabelecido pela PNRS, representa um instrumento legal e estratégico (BRASIL, 2022).

Junto ao plano, também foi publicado o Decreto 11.044/2022 que institui o Certificado de Crédito de Reciclagem (Recicla+), a ser aplicado às pessoas jurídicas, de direito público ou privado, que desenvolvam ações relacionadas à logística reversa, à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, sendo que a sua emissão e aquisição é de caráter voluntário (BRASIL, 2022).

O Marco Regulatório de Saneamento Básico também representa uma importante política para os próximos anos, a fim de melhorar as condições sanitárias da população, da problemática dos resíduos sólidos, e da preservação dos ecossistemas, junto ao PLANARES.

Na esfera estadual, a Política Estadual de Resíduos Sólidos do estado do Ceará, foi instituída pela Lei n. 16.021 de 20 de junho de 2016 e dispõe de princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relacionadas a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos, incluindo os resíduos perigosos, e dispendo sobre a responsabilidade dos geradores, do poder público, e dos instrumentos econômicos aplicáveis (CEARÁ, 2016).

No nível municipal, a cidade de Iracema (CE) conta com um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), por estar inclusa em um Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Vale do Jaguaribe (CGIRS-VJ) que abrange 13 municípios e vem desenvolvendo relevantes estudos a fim de contribuir com a gestão dos resíduos sólidos junto aos governos locais.

2.3 Impactos Ambientais dos Resíduos Sólidos

A interferência humana ao longo dos últimos anos por meio do intenso desenvolvimento de atividades culminou em diversas modificações ao meio ambiente. Os tipos de poluição são oriundos de diversas fontes contaminadoras, acarretando impactos ambientais aos compartimentos naturais e a vida humana (BRAGA *et al.*, 2005).

O termo ‘impacto ambiental’ ganhou maior evidência à medida que as questões ambientais tomaram espaços de discussão e, desde então, ganhou diversas definições. A NBR ISO 14001:2004 o define como “qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização” (SÁNCHEZ, 2008).

A Resolução CONAMA 01 de 1986 que dispõe sobre o uso e implementação do Estudo de Impacto Ambiental, considera impacto ambiental como: “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais” (BRASIL, 1986).

A evolução das condições sociais e o aumento na concentração de pessoas nos ambientes urbanos ocasionou perturbações ao meio ambiente, de forma que a implantação de uma nova atividade ou produto, seja uma indústria ou a construção de uma estrada, acarretaram poluição, riscos e impactos ambientais aos ecossistemas e a saúde e qualidade de vidas das pessoas (COELHO, 2004).

A destinação inadequada dos resíduos sólidos é uma dessas atividades que causam diversos impactos ambientais nos compartimentos naturais (BRAGA *et al.*, 2005).

A problemática da destinação final inadequada dos resíduos sólidos urbanos é um dos maiores desafios enfrentados atualmente, aliado ao processo de sensibilização pela minimização da geração dos resíduos junto à população. No Brasil, diariamente, são coletadas milhares de toneladas de resíduos sólidos e, mesmo com todos os avanços nos últimos anos, após essa coleta, a grande maioria dos municípios ainda depositam seus resíduos em vazadouros à céu aberto (lixões) (OLIVEIRA e JÚNIOR, 2016).

O manejo inadequado desses resíduos contribui para a poluição ambiental, e essa prática resulta em diversos impactos, como: a contaminação de corpos hídricos, do solo e do ar, alagamentos e inundações em períodos chuvosos, assoreamento, proliferação de endemias, acrescentando a isso a poluição visual e péssimas condições sanitárias (BRAGA *et al.*, 2005).

2.3.1 Poluição no solo, na água, no ar e visual

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), lei n. 6.938 de 1981, define poluição como “a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; e lancem matéria ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos”. (BRASIL, 1981)

Grande parte dos municípios brasileiros, vivem a realidade em que a ausência do manejo (projetos de sensibilização da população na redução do consumo, além da coleta, tratamento e disposição) faz com que parte desses resíduos fiquem concentrados em ruas, avenidas, terrenos baldios, e outra parte seja destinada a lixões (OLIVEIRA e JÚNIOR, 2016).

Em ambos, a forma de destinação resulta em impactos ambientais. No caso dos lixões, que é uma disposição final inadequada, que são espaços caracterizados pela descarga sobre o solo, sem medidas técnicas e proteção aos compartimentos naturais e a saúde pública, pode ser identificado poluição e contaminação do solo, das águas superficiais próximas e as subterrâneas, contaminando também os lençóis freáticos por conta do chorume (líquido da decomposição da matéria orgânica), além da queima de resíduos presentes, contaminando a atmosfera com possíveis gases tóxicos e de proliferação de vetores e doenças. Há também a presença de catadores em condições extremamente insalubres (ROMEIRO, *et al.*, 2020).

A poluição dos solos refere-se às alterações das condições físicas, químicas e biológicas da qualidade do solo. Alguns tipos de resíduos sólidos, como pilhas e baterias possuem em suas composições elementos tóxicos como Chumbo (Pb), Níquel (Ni) e Cromo (Cr), que ao serem dispostos em lixões, potencializam a capacidade de contaminar os solos, e águas subterrâneas e superficiais nos seus entornos (MARQUES *et al.*, 2021).

Os corpos hídricos, superficiais ou subterrâneos, também sofrem com a poluição por conta da destinação inadequada dos resíduos sólidos. Os lixiviados dos resíduos quando dispostos no solo que contaminam cursos d'água, ou quando lançados diretamente (BRAGA *et al.*, 2005).

O chorume, líquido resultante da decomposição dos resíduos orgânicos é um dos maiores causadores desse tipo de poluição as águas. Tais ações, causam efeitos nas condições físico-químicas das águas, que podem sofrer alterações na demanda bioquímica de oxigênio, nos níveis de oxigênio dissolvido, turbidez etc. (ROMEIRO, *et al.*, 2020).

A poluição atmosférica também presente nessas áreas de destinação inadequada está relacionada aos contaminantes, como partículas sólidas e gases. Na decomposição dos resíduos sólidos urbanos, principalmente os orgânicos, são gerados alguns gases tóxicos como metano (CH₄), dióxido de carbono (CO₂), e óxido de nitrogênio (SO_x), sendo liberados diretamente a atmosfera e são responsáveis por contribuir com fenômenos como o efeito estufa e a chuva ácida (BRAGA *et al.*, 2005).

A questão estética dos espaços urbanos e das áreas destinadas a lixões também compreendem a gestão dos resíduos sólidos. A disposição de resíduos em locais inapropriados causa a destruição da paisagem que, segundo Marques et al. (2021) refere-se a uma violação na paisagem urbana e que compromete o meio ambiente e a saúde da população.

Os impactos socioeconômicos nesse cenário são representados pelo papel dos catadores que são os maiores protagonistas na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. Muitos municípios brasileiros ainda não encerraram seus lixões e não contam com serviço de coleta seletiva, fazendo com que muitos catadores façam a segregação dos resíduos nos vazadouros à céu aberto, em condições insalubres, e não consigam um maior potencial de valor nos materiais recicláveis (ROMEIRO, *et al.*, 2020).

2.4 Gestão Ambiental para Resíduos Sólidos

O uso inteligente e equilibrado dos recursos naturais, a compreensão dos riscos ambientais e a definição de técnicas de controle contemplam o eixo central da gestão ambiental. De acordo com Barsano e Barbosa (2014), a gestão ambiental refere-se:

A ciência que estuda e administra o exercício de atividades econômicas e sociais de forma a utilizar de maneira racional os recursos naturais, renováveis ou não, visando preservar um meio ambiente saudável a todas as gerações. Essa ciência deve almejar o uso de práticas que garantam a conservação e a preservação da biodiversidade, a reciclagem das matérias-primas e a redução do impacto ambiental das atividades humanas sobre os recursos naturais.

Para Barbieri (2016) a gestão ambiental ou administração ambiental consiste em “diretrizes e atividades administrativas realizadas por uma organização, com a finalidade de alcançar os efeitos positivos sobre o meio ambiente, eliminar ou compensar problemas ambientais decorrentes da sua atuação, assim como evitar que outros ocorram no futuro”

A gestão ambiental para os resíduos sólidos é uma gestão estratégica que busca desenvolver atividades e ações em prol da redução do consumo e do acúmulo de resíduos, além de minimizar os impactos adversos dos resíduos na saúde humana e no meio ambiente, aliada ao desenvolvimento econômico, a sustentabilidade e a qualidade de vida, priorizando a eficiência e a redução de custos (ALENCAR, FEITOSA e BATISTA, 2016).

A implementação da gestão ambiental no setor público ou privado para tratar da problemática dos resíduos sólidos, representa uma atuação contínua que tem como objetivo aprimorar a administração e o controle dos impactos antrópicos sobre os ecossistemas e a segurança e qualidade de vida das pessoas, visando a redução dos impactos ambientais (BOLANHO e DANESI, 2020).

O principal princípio da gestão ambiental para os resíduos sólidos parte da introdução da valorização ambiental por meio da gestão dos recursos naturais, da responsabilidade conjunta do ciclo de vida dos produtos, da coleta seletiva e da reciclagem, promovendo técnicas e métodos de desenvolvimento econômico e sustentável que preservem os recursos naturais (BARSANO e BARBOSA, 2014).

No campo empresarial, tem-se observado novas ações dos administradores com a adoção de boas práticas ambientais que contribuam com a redução da poluição e impactos ambientais. Todas as exigências e pressões surgidas nesse setor ao longo dos últimos anos é resultado do avanço da legislação ambiental (poder público) no país e todos os agentes envolvidos na aplicabilidade, fiscalização e monitoramento dos problemas ambientais relacionados, além das imposições da sociedade e do mercado (BARBIERI, 2016).

Ainda de acordo com Barbieri (2016) a gestão ambiental empresarial abrange três abordagens para lidar com os problemas ambientais relacionados as suas atividades, e que também podem ser definidas como ‘fases de um processo de implementação gradual de práticas de gestão ambiental’, do qual destacam-se: o controle da poluição, a prevenção da poluição, e a estratégica.

Tratar e implementar essas abordagens em qualquer ramo de negócio de forma eficiente, requer a realização de atividades de administração e operação que se configurem em modelos de gestão ambiental específico. O quadro 5 ilustra os modelos de gestão apresentados na literatura de Barbieri (2016), como gestão da qualidade ambiental total, produção mais limpa, ecoeficiência e projeto para o meio ambiente:

Quadro 5 – Modelos de Gestão Ambiental.

Modelo de Gestão Ambiental	Dispõe sobre
Gestão de qualidade ambiental total (TQEM)	Extensão dos princípios e práticas da gestão da qualidade total às questões ambientais. É necessário mobilização geral da organização.
Produção Mais Limpa (<i>cleaner production</i>)	Estratégia ambiental preventiva aplicada de acordo com uma sequência de prioridades, das quais a primeira é a redução de resíduos e emissões na fonte. Atenção para a eficiência operacional.
Ecoeficiência (<i>eco-efficiency</i>)	Eficiência com que os recursos ambientais são usados para atender às necessidades básicas humanas.
Projeto para o meio ambiente (<i>Design for environment</i>)	Projetar produtos e processos considerando os impactos sobre o meio ambiente

Fonte: Adaptado de Barbieri (2016).

O conjunto de normas da ISO (International Organization for Standardization), no Brasil definida como Organização Internacional de Normalização, é responsável por promover regras sobre gestão do meio ambiente em diversos países. A ISO 14000 refere-se ao

conjunto de normas que são aplicáveis à gestão ambiental. É por meio desse conjunto que é realizada a delimitação da construção de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) para uma empresa (BARSANO e BARBOSA, 2014).

A mais conhecida desse conjunto é a ISO 14001 que trata das Especificações e Diretrizes para o uso do Sistema de Gestão Ambiental (SGA). De acordo com Barsano e Barbosa (2014):

Especifica os principais requisitos de um sistema de gestão ambiental, permitindo às organizações formular políticas e objetivos que levem em conta os requisitos legais e as informações referentes aos impactos ambientais significativos para o meio ambiente. Essa norma se aplica aos aspectos ambientais que possam ser controlados pelas organizações, e sobre os quais supõe-se que elas tenham influência.

A ISO 14001 é norma dos requisitos e orientações para o processo de construção de um SGA. Para Barbieri (2016) o SGA é “a parte do sistema de gestão de uma organização usado para gerenciar aspectos ambientais, cumprir requisitos legais e outros requisitos, e abordar riscos e oportunidades”.

No entanto, há várias outras normas com regras de certificação que compõem o conjunto da ISO 14000 em prol de proporcionarem mais eficiência e processos sustentáveis as organizações. Elas abrangem princípios sobre auditorias ambientais, rotulagem de embalagens, guias para setores de negócios específicos, e orientações sobre o ciclo de vida dos produtos (BARSANO e BARBOSA, 2014).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Classificação da pesquisa

A pesquisa realizada se caracteriza como descritiva já que proporcionou uma maior definição das particularidades da população em estudo. De acordo com Gerhardt e Silveira (2009) “a pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar”.

Para Gil (2002), “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis”. Uma das principais características da pesquisa descritiva está relacionada a utilização de técnicas padronizadas a coleta de dados (GIL, 2008).

Para se ter uma maior aproximação com a temática e realidade do estudo, o método da pesquisa foi de fonte secundária por meio do levantamento bibliográfico para o desenvolvimento do referencial teórico. De acordo com Gerhardt e Silveira (2009), “a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites”.

Segundo Gil (2007, p. 44), “os exemplos mais característicos da pesquisa bibliográfica são sobre investigações de ideologias ou aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema”.

A técnica de levantamento dos dados foi a aplicação de um formulário (fonte primária), que ainda de acordo com Gil (2002), “o formulário pode ser definido como a técnica de coleta de dados em que o pesquisador formula questões previamente elaboradas e anota as respostas”. O formulário foi elaborado com perguntas objetivas, e separadas pelos aspectos a serem levantados e posteriormente avaliados.

A pesquisa quantitativa analisa os dados numéricos através de procedimentos estatísticos, ao passo que a pesquisa qualitativa tenta compreender a totalidade do fenômeno, mais do que focalizar conceitos específicos (GERHARDT E SILVEIRA, 2009).

Para Oliveira (2011) “a pesquisa qualitativa é entendida, por alguns autores, como uma “expressão genérica”. Isso significa, por um lado, que ela compreende atividades ou investigação que podem ser denominadas específicas”.

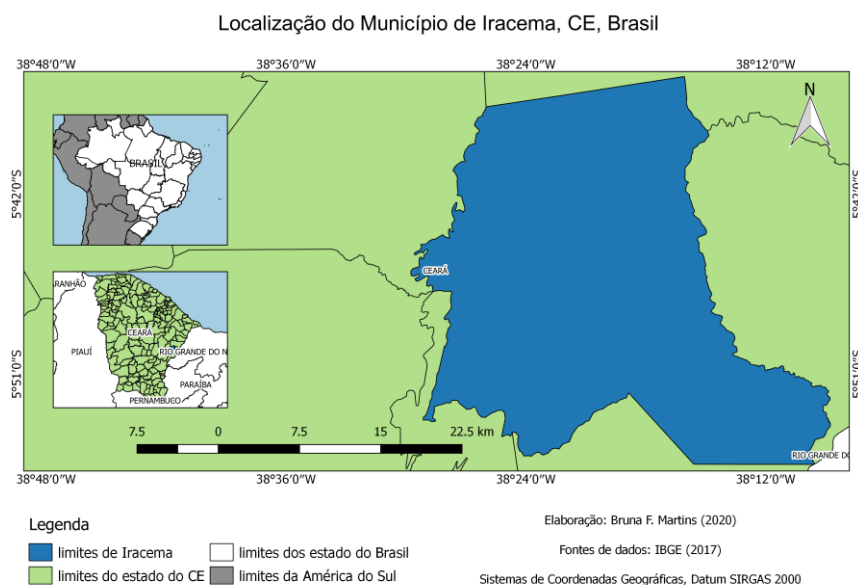
De acordo com Richardson (1999), “a pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas”.

A abordagem dos resultados da pesquisa foi quali-quantitativa, já que foram obtidos conceitos (percepção) e números da população acerca dos resíduos sólidos, coleta seletiva e conteúdos relacionados.

3.2 Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado no município de Iracema, Ceará (Figura 1), com área territorial aproximada em 839,174 km² e população estimada em 14.351 habitantes (IBGE, 2021). Possui dois distritos, o Ema e a Serra dos Bastiões.

Figura 1 – Mapa de Localização do Município de Iracema, CE.



Fonte: Autora (2020)

Localizado na Bacia do Médio Jaguaribe, possui clima Tropical Quente Semi-árido Brando e Tropical Quente Semiárido; Solos Litólicos e Argissolo Vermelho-Amarelo; e vegetação Caatinga Arbustiva Aberta, Caatinga Arbustiva Densa, Floresta Caducifólia Espinhosa (IPECE, 2009).

A área de estudo foi o Bairro Jatobá, que é um dos 9 (nove) bairros do perímetro urbano da cidade, sendo os demais bairros: Centro, Beira Rio, Pedra Bola, Jatobá, Da Paz, Holandino, São José, Caixa D'água, e Alto da Boa Fé.

É um dos mais novos bairros e foi apontado como projeto piloto em razão de um bairro muito populoso, e apresentar corpos hídricos próximos a concentração de residências, sendo os 2 (dois) açudes: Açude Dedé Maroto e Açude do Jatobá, o que remete uma maior preocupação com a destinação dos resíduos pelo bairro e nas proximidades dos açudes.

Foi solicitado apoio junto a equipe técnica do departamento de meio ambiente do município para que o estudo pudesse abranger a metade dos bairros do município como amostra, no entanto, não foi obtido retorno positivo quanto a isso, e por isso, que a amostra do estudo só levantou dados de apenas um bairro.

O Bairro Jatobá compreende as coordenadas V6: $X = 574.065,290$ m E e $Y = 9.369.142,870$ m S e V5: $X = 575.155,714$ m E e $Y = 9.360.526,176$ m S (IRACEMA, 2013). De acordo com dados repassados pela equipe técnica de infraestrutura do município, há aproximadamente, 500 casas no bairro, com uma área de $4,70$ km² e perímetro de $8981,35$ m.

A figura 2 ilustra o mapa da área do bairro Jatobá que foi desenvolvido com auxílio do TopoCAD2000, plugin usado no AutoCAD, e exportado para o programa *Google Earth Pro*. O arquivo DWG foi cedido pelo técnico de agrimensura da Prefeitura.

Figura 2 – Mapa da área de estudo (Bairro Jatobá)



Fonte: Google Earth Pro (2022).

Iracema é um dos 13 (treze) municípios que compõem o Consórcio de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos do Vale do Jaguaribe (CGIRS-VJ), um dos 18 (dezoito) consórcios públicos para a gestão dos resíduos sólidos em atividade no estado do Ceará. Ações estruturais e estruturantes são realizadas em todos os municípios, sendo a construção de Centrais Municipais de Reciclagem (CMR) e o apoio a criação e consolidação de associações de catadores algumas delas (PRGIRS-RMJ, 2016).

A CMR de Iracema já foi finalizada e se localiza no Bairro Jatobá, e irá abrigar os catadores que atualmente ainda fazem a segregação dos materiais recicláveis no lixão, regularizados em associação. O responsável técnico pelas ações do consórcio no município, com o apoio da gestão e do Projeto Agente Jovem Ambiental (AJA), já iniciou um planejamento de ações de sensibilização e educação ambiental a ser implantado nos bairros por meio dos jovens do AJA na visita porta a porta.

3.3 Procedimentos metodológicos

Os procedimentos deste estudo se deram pelas seguintes etapas:

Etapas I – Definição da temática do estudo

Levantamento de pesquisa e leitura de materiais como artigos científicos e livros pertinentes a temática dos resíduos sólidos, aspectos legais e técnicos, e dados do município.

Etapas II – Delimitação da metodologia e amostragem.

A técnica de coleta de dados utilizada foi a aplicação de um formulário *online* aplicados porta a porta.

De acordo com Gil (2002), “o formulário, em virtude de suas características, constitui a técnica mais adequada para a coleta de dados em pesquisas de opinião pública e de mercado”.

O formulário (ANEXO A) foi desenvolvido pelo *Google Forms*, que é um serviço de formulário *online* da *Google*, com 17 (dezessete) perguntas relativas as condições socioeconômicas e percepção dos resíduos sólidos, coleta seletiva e outras questões relacionadas. Todos os questionamentos foram baseados no Manual da FUNASA (2017) ‘Gestão da coleta seletiva e organização de catadores: indicadores e índices de sustentabilidade’.

A amostra utilizada do Bairro Jatobá, que compreende a área de estudo, foi de 10 (dez) ruas. O bairro possui aproximadamente 25 ruas (500 residências), de acordo com informações repassadas da prefeitura. Há ruas muito pequenas tanto em extensão, como em concentração de casas.

No caso da amostra (quadro 6), foi baseada em uma fórmula (cálculo/método utilizado) que calcula de fato a quantidade de residências que tenha representatividade. A fórmula de cálculo utilizada segue ilustrada,

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) + e^2 \cdot N - 1}$$

Onde,

n = amostra calculada;

N = população,

Z = variável normal;

p = real probabilidade do evento;

e = erro amostral

(Santos GEO, 2017).

Considerando uma amostragem aleatória simples, com erro de 7 % e nível de confiança de 90 %, deu uma amostra de 109 residências.

Para Gerhardt e Silveira (2009), “a técnica de amostragem permitem reduzir o número de sujeitos numa pesquisa, sem risco de invalidar resultados ou de impossibilitar a generalização para a população como um todo”.

Quadro 6 – Ruas da amostra.

Ruas	Nomes das ruas
Rua 1	Rua Alfredo Holanda Campelo
Rua 2	Rua Joaquim Holanda Campelo
Rua 3	Rua Joaquim Holanda Medeiros
Rua 4	Rua Bianor de Holanda Moraes
Rua 5	Rua Raimundo Leandro
Rua 6	Rua Augusta Clementina de Negreiros
Rua 7	Rua Joaquim de Holanda Bessa
Rua 8	Rua Enézio Magalhães
Rua 9	Rua Arcindo de Holanda Negreiros
Rua 10	Rua Arcindo de Holanda Negreiros II

Fonte: Autora (2022).

Etapa III – Construção do formulário e aplicação

Como já citado na etapa II, o formulário foi desenvolvido pelo *Google Forms*, uma ferramenta *online* para formulários.

A aplicação foi realizada com auxílio de um aparelho de telefone, em duas etapas: a primeira ocorreu entre os dias 09, 10, 11 e 12 de maio e a segunda etapa nos dias 15, 16, 17 e 18 de agosto do presente ano, de porta a porta, nos horários das 08:00h às 10:00h da manhã.

Antes de iniciar a aplicação, foi realizada uma nota comunicativa na Rádio Comunitária (104.9 FM) do município que a pesquisa seria realizada durante esses dias, com o intuito de pacificar a receptividade. A visita não foi feita em todos os domicílios das 10 (dez) ruas, pois muitas residências estavam fechadas e em outras, os residentes optaram por não responder ao formulário.

De acordo com a contagem realizada manualmente durante o trajeto porta a porta, foi contabilizado um número aproximado de domicílios por rua, destacados no Quadro 7 e o

percentual de domicílios visitados em cada rua. No total, foram visitados e aplicado questionário em 109 domicílios.

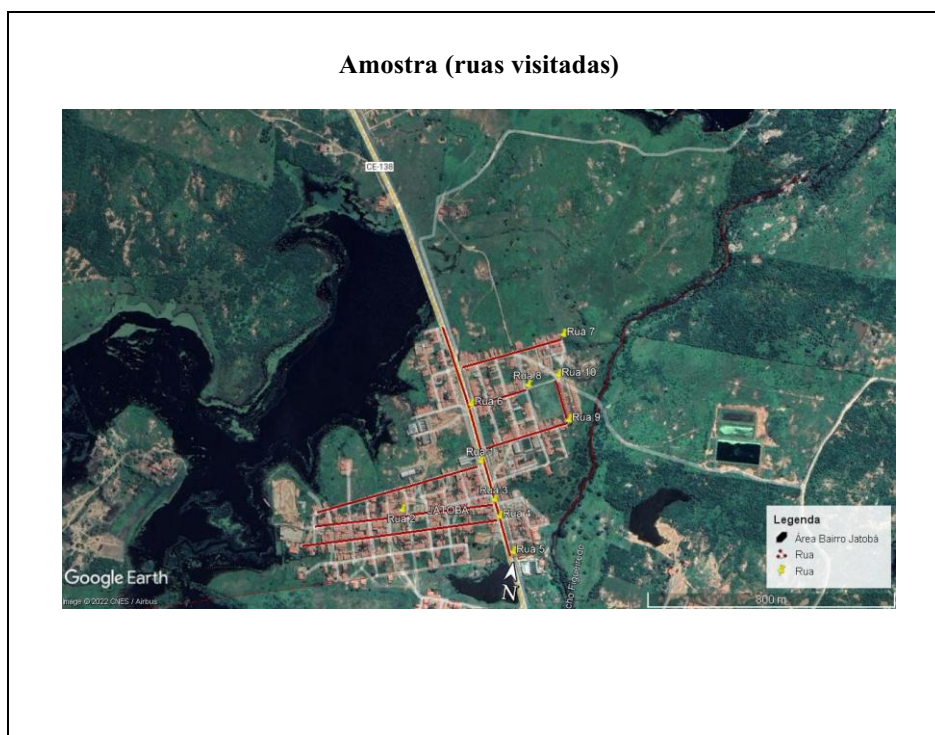
Quadro 7 – Número aproximado de domicílios e de visita (aplicação do formulário) por rua da amostra

Ruas	Quantidade de domicílios por rua	Percentual visitado (domicílio) por rua
Rua 1	34 domicílios	35,3% (12 domicílios)
Rua 2	25 domicílios	48% (12 domicílios)
Rua 3	20 domicílios	40% (8 domicílios)
Rua 4	65 domicílios	49,2% (32 domicílios)
Rua 5	20 domicílios	25% (5 domicílios)
Rua 6	25 domicílios	40% (10 domicílios)
Rua 7	15 domicílios	26,7% (4 domicílios)
Rua 8	20 domicílios	35% (7 domicílios)
Rua 9	30 domicílios	30% (9 domicílios)
Rua 10	20 domicílios	50% (10 domicílios)
Total aproximado	274 domicílios	109 (domicílios visitados)

Fonte: Autora (2022)

A figura 3 ilustra as 10 (nove) ruas (amostra do estudo) onde a aplicação foi realizada. Todo o trajeto percorrido em cada rua, estar delimitado pelas linhas vermelhas. Pode-se visualizar dois corpos hídricos (Açude Dedé Maroto e Açude Jatobá) próximo a concentração das casas.

Figura 3 – Ruas da amostra.



Fonte: Autora + Google Earth (2022)

Etapa IV – Organização e tratamento dos dados

Os dados obtidos foram organizados por meio de gráficos no *Excel* para uma melhor visualização na análise dos resultados.

Seguindo a ordem de discussão: diagnóstico do estudo da adesão da população do Bairro Jatobá; diagnóstico dos resíduos sólidos em Iracema, Ceará; Percepção ambiental da população do Bairro Jatobá sobre os resíduos sólidos; e propostas de ações de gestão ambiental.

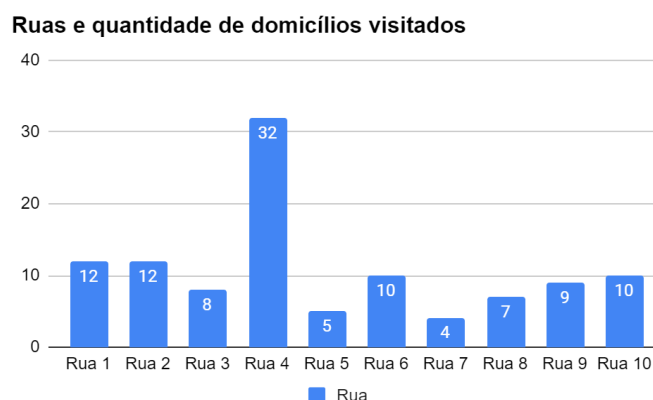
- O link de acesso ao Excel: encurtador.com.br/evQRW

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diagnóstico do estudo de adesão ao serviço de coleta seletiva em Iracema, Ceará

No caso do quantitativo de domicílios por rua que foram realizadas a aplicação do formulário, o gráfico da figura 4 apresenta o resultado obtido.

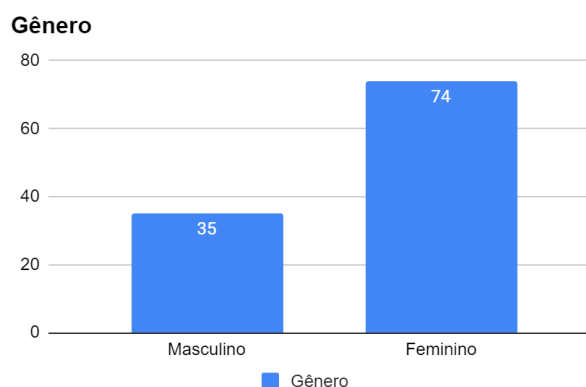
Figura 4 - Quantidade de domicílios por rua



Fonte: Autora (2022)

Quanto ao gênero da população das 10 (dez) ruas do estudo, é notável que a maior parte da população abordada nas dez ruas é do público feminino, compondo 67,88 % (74 mulheres) das 109 pessoas que responderam ao formulário, ao passo que, o público masculino compôs 32,11 % (35 homens) (Figura 5).

Figura 5 – Gênero da população das ruas visitadas



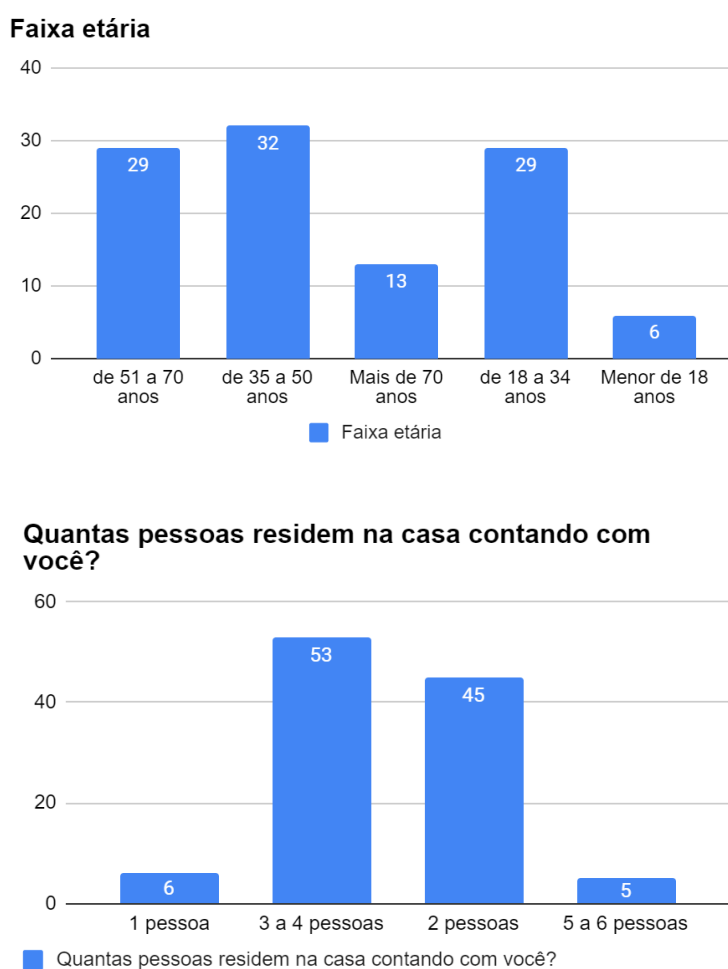
Fonte: Autora (2022)

Quanto a faixa etária da população do estudo e quantidade de pessoas na composição familiar, os dados mostram que 29,36 % do público (32 pessoas) que respondeu ao formulário

compõe o grupo de pessoas com idade entre 35 e 50 anos, 26,60 % (29 pessoas) o de 51 a 70 anos, 26,60 % (29 pessoas) o de 18 a 34 anos, 11,93 % (13 pessoas) o de mais de 70 anos, e 5,50 % (6 pessoas) o de menor de 18 anos. Majoritariamente, o público do estudo é composto por pessoas acima de 35 anos.

Quanto a composição familiar, pode-se observar que a maioria dos domicílios residem entre 3 e 4 pessoas (53 pessoas responderam – 48,62 %), e 45 responderam que residem 2 pessoas (41,28 %), 6 pessoas disseram que residem apenas 1 pessoa (5,50 %), e 5 pessoas disseram que suas residências eram compostas por 5 a 6 pessoas (4,59 %).

Figura 6 – Faixa etária e quantidade de pessoas por domicílio

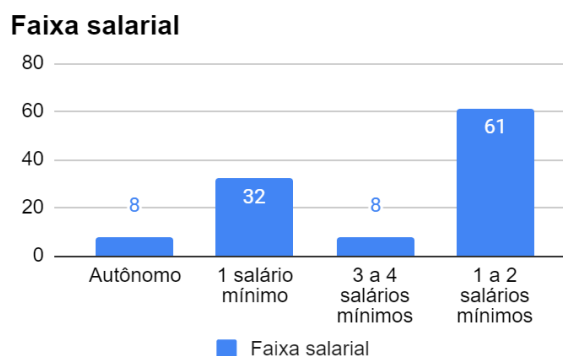


Fonte: Autora (2022)

No que diz respeito a faixa salarial da população do estudo, pode-se observar que, o salário mensal de 55,96 % (61) das pessoas que responderam ao formulário está entre 1 e 2

salários, que 29,36 % (32 pessoas) é de 1 salário-mínimo, 7,34 % (8 pessoas) entre 3 e 4 salários, e 7,34 % (8 pessoas) são autônomas ou autônomos (Figura 7).

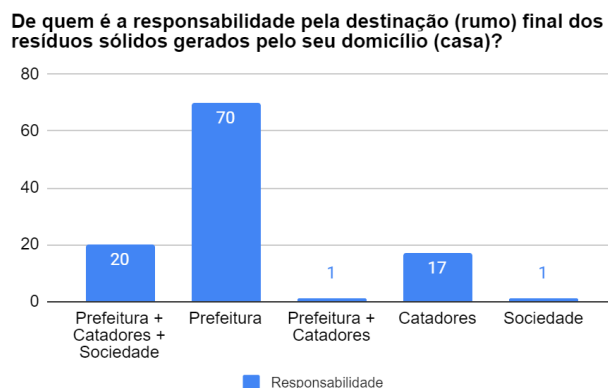
Figura 7 – Faixa salarial da população do estudo



Fonte: Autora (2022)

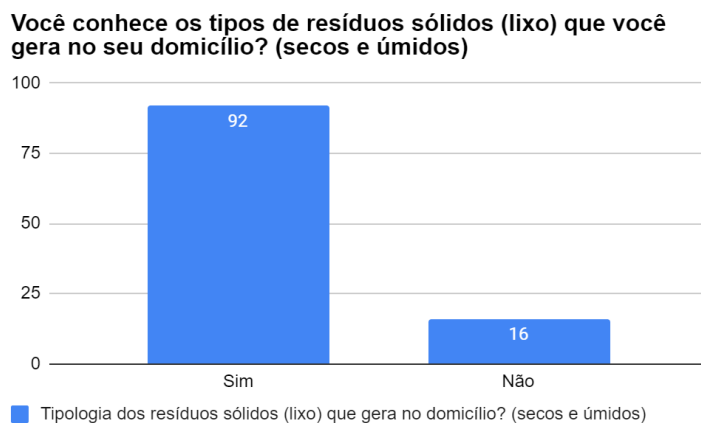
Além dos dados socioeconômicos da população, foi também levantado sobre o nível de conhecimento das pessoas sobre resíduos sólidos, coleta seletiva e outros temas relacionados, sendo eles: frequência de coleta comum; presença de catadores pelas ruas; presença de vetores nos acondicionadores de lixo; e disponibilidade em contribuir com a coleta futuramente.

Sobre a responsabilidade de destinação final dos resíduos sólidos que saem das residências, foram obtidos os seguintes dados: 70 pessoas (64,22 %) consideram que a responsabilidade é de competência da prefeitura, 20 pessoas (17,34 %) consideram ser da prefeitura junto da população e dos catadores, 17 pessoas (15,60 %) consideram ser dos catadores, 1 pessoa (0,92 %) considera ser da prefeitura junto aos catadores, e 1 pessoa (0,92 %) considera ser da sociedade (Figura 8).

Figura 8 – Percepção sobre responsabilidade de destinação dos resíduos

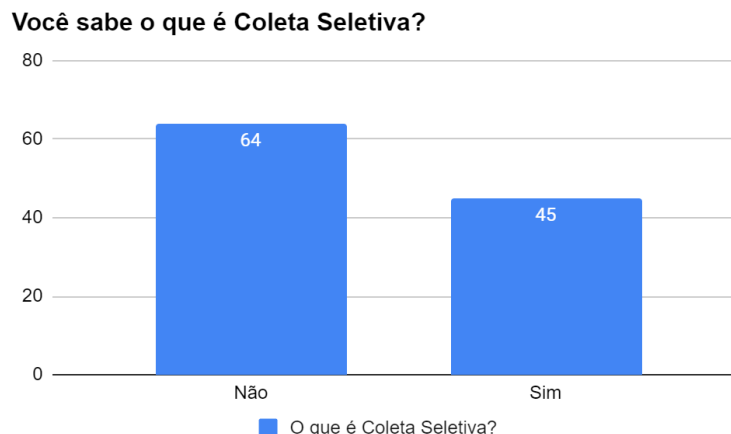
Fonte: Autora (2022)

Em seguida, foi questionado se essas pessoas sabiam diferenciar os tipos de resíduos presente no lixo das suas residências. Pode-se observar que, a grande maioria (84,40 % - 92) das pessoas que participaram do estudo conhecem os tipos de resíduos, ao passo que, 16 pessoas (14,68 %) não conhecem (Figura 9).

Figura 9 – Conhecimento dos tipos de resíduos sólidos

Fonte: Autora (2022)

O questionamento seguinte foi sobre se as pessoas sabiam o que significa a coleta seletiva. Pode-se observar que pela figura 10, que 64 (58,72 %) pessoas das dez ruas que responderam ao questionário, não sabem o que é coleta seletiva, enquanto 45 pessoas (41,28 %) sabem o que significa.

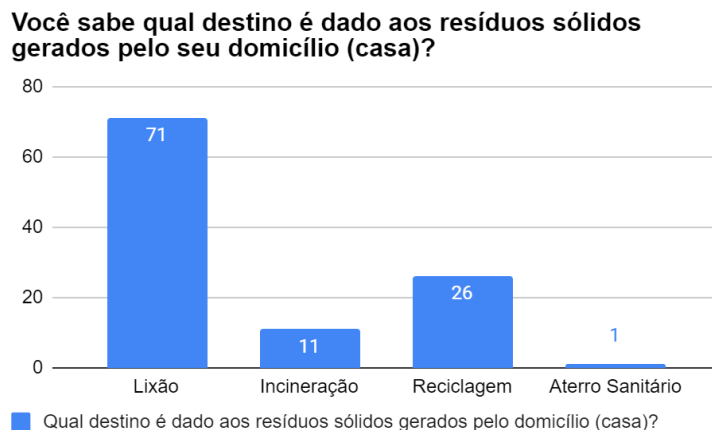
Figura 10 – Conhecimento sobre coleta seletiva

Fonte: Autora (2022)

De acordo com um estudo sobre percepção da tipologia dos resíduos sólidos realizado por Sampaio e Landim (2018), mesmo após todo o avanço dos últimos 10 anos com a implantação das diretrizes e instrumentos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) nos municípios, ainda é muito comum que boa parte da população não tenha um conhecimento tão satisfatório quanto aos resíduos sólidos e questões relacionadas.

O próximo questionamento foi sobre se a população sabia qual destinação era dada aos resíduos sólidos, após serem coletados de suas residências pela coleta convencional.

Pode-se observar que 71 pessoas (65,14 %) acreditam que após a coleta, os resíduos (lixo) de suas residências são destinados ao lixão, 26 pessoas (23,85 %) que vão para reciclagem, 11 pessoas (10,09 %) que vão para incineração, e apenas 1 pessoa (0,92 %) considera que vão para um aterro sanitário.

Figura 11 – Conhecimento sobre destinação dos resíduos após a coleta

Fonte: Autora (2022)

O seguinte questionamento do formulário foi sobre qual o tipo de resíduo que mais é gerado no domicílio. Assim, foi possível visualizar que, a geração de plásticos e papel/papelão (40,37 % - 44 domicílios e 39,45 % - 43 domicílios) são dominantes. Ficando em terceiro lugar, os resíduos orgânicos com 18,35 % (20 domicílios), o metal e o vidro aparecem com 0,92 % cada um (1 domicílio) (Figura 12).

O resultado obtido sobre a geração dos principais tipos de resíduos nos domicílios (Figura 12), confirmam os dados da figura 9, que diz respeito ao conhecimento que a população estudada tem sobre a tipologia dos resíduos.

Figura 12 – Tipo de resíduo mais gerado no domicílio

Fonte: Autora (2022)

As perguntas seguintes foram direcionadas a coleta comum que já existe no município, e que abrange todo o Bairro, sendo que o intuito desses questionamentos foi de entender a periodicidade desse serviço e como a população o acompanha.

Dessa forma, no primeiro gráfico da figura 13, pode-se observar que, 97 (88,99 %) pessoas entrevistadas disseram que a coleta comum ocorre apenas uma vez na semana, ao passo que, 12 pessoas (11,0 %) disseram que ocorre duas vezes na semana.

De acordo com o cronograma de coleta da Secretaria de Obras do município (documento ilustrado pelo técnico responsável), a coleta ocorre duas vezes na semana no respectivo bairro do estudo.

No segundo gráfico, pode-se observar que, das pessoas que responderam que a coleta ocorre apenas uma vez na semana: 45 pessoas (41,28 %) disseram que a coleta ocorre em um único dia que é na segunda-feira, 18 pessoas (16,51 %) disseram na quarta-feira, 13 pessoas (11,93 %) disseram na quinta-feira, 13 pessoas (11,93 %) disseram na terça-feira, e 11 pessoas (10,09 %) disseram na sexta-feira.

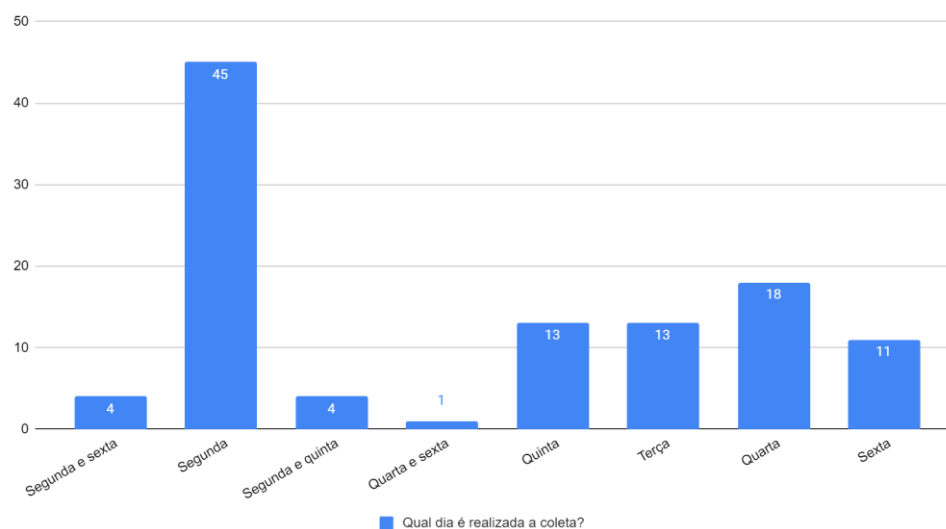
Das que responderam que a coleta ocorre duas vezes na semana: 4 pessoas (3,67 %) disseram que ocorre na segunda e na quinta, 4 pessoas (3,67 %) disseram na segunda e sexta, e somente 1 pessoa (0,92 %) disse que ocorre na quarta e na sexta.

No terceiro gráfico, é apresentado os dados sobre o turno da coleta comum, dessa forma, 58 pessoas (53,21 %) disseram que ocorre pela manhã, 33 pessoas (30,27 %) disseram que ocorre a tarde, 17 pessoas (15,60 %) disseram que não tem horário regular para coleta, e apenas 1 pessoa (0,92 %) disse que a coleta ocorre no turno da noite.

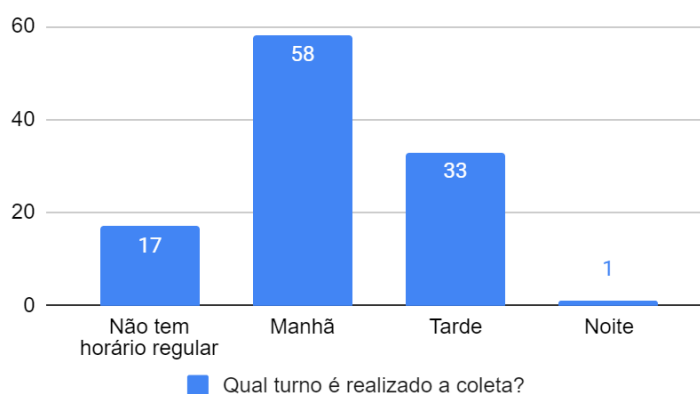
Figura 13 – Periodicidade da coleta convencional no bairro



Qual dia é realizada a coleta?



Qual turno é realizado a coleta?



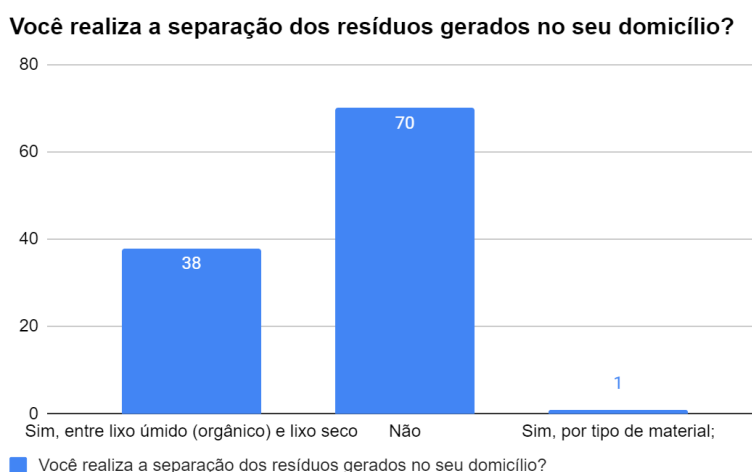
Fonte: Autora (2022)

Uma das estratégias a serem implantadas nos municípios que pretendem iniciar a coleta seletiva, é de buscar sensibilizar a população com a separação prévia, ainda no processo de coleta comum.

De acordo com um estudo sobre participação popular na coleta seletiva, realizado por Netto, Guimarães e Júnior (2017), as ações e incentivos a segregação dos resíduos ainda na coleta comum por parte do poder público local, pode fortalecer e ampliar posteriormente a coleta porta a porta, ou qualquer outra forma de coleta, aumentando cada vez mais a participação popular no programa de coleta.

As penúltimas questões do formulário são voltadas a separação e acondicionamento dos resíduos nos domicílios. Diante disso, pode-se observar que, das 109 pessoas que responderam ao questionário, 70 (64,22 %) disseram que não separam seus resíduos, 38 pessoas (34,86 %) disseram que separam o lixo úmido (orgânico) do lixo seco, e apenas 1 pessoa (0,92 %) disse que separa por tipo de material (Figura 14).

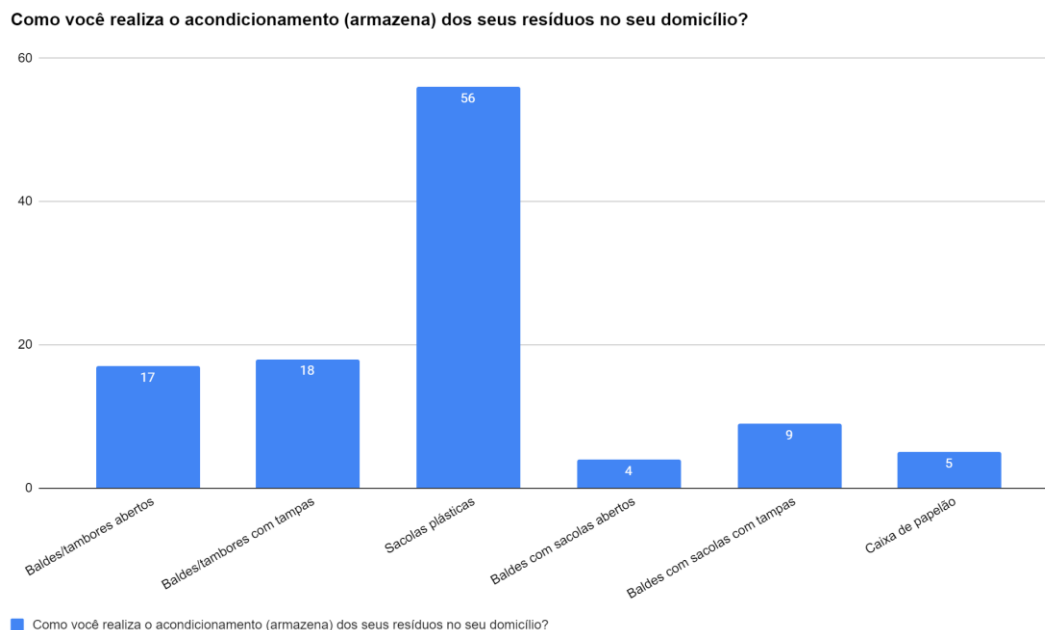
Figura 14 – Realização da separação dos resíduos nos domicílios



Fonte: Autora (2022)

Quanto à forma que os resíduos são acondicionados nos domicílios entrevistados, pode-se observar que, 56 pessoas (51,38 %) disseram que armazenam em sacolas plásticas, 18 pessoas (16,51 %) disseram que colocam em baldes ou tambores com tampas, 17 pessoas (15,60 %) disseram que em baldes ou tambores sem tampas, 9 pessoas (8,26 %) disseram que colocam baldes com sacolas abertos, 4 pessoas (3,67 %) disseram que em baldes com sacolas fechados, e 5 pessoas (4,58 %) disseram que colocam em caixas de papelão (Figura 15).

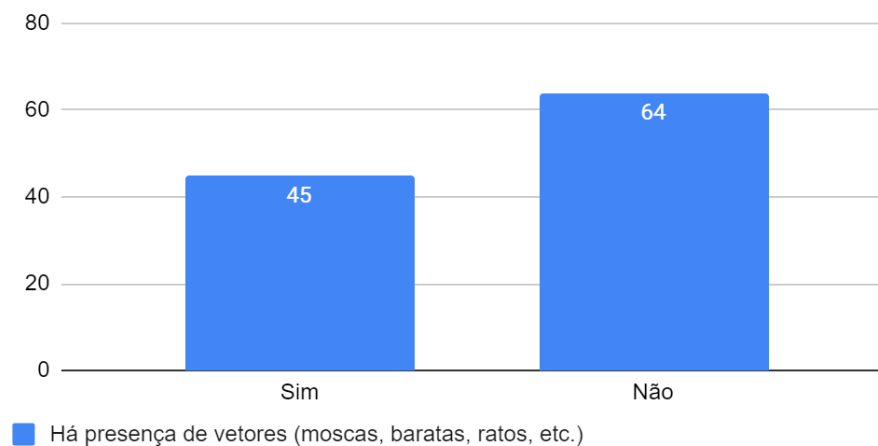
No caso do questionamento sobre a presença de vetores nos locais onde os resíduos são armazenados nos domicílios, pode-se observar que, 64 pessoas (58,71 %) relataram não haver presença de vetores, ao passo que, 45 pessoas (41,28 %) que há presença de vetores.

Figura 15 – Formas de acondicionamento dos resíduos no domicílio

Fonte: Autora (2022)

Figura 16 – Presença de vetores no acondicionamento dos resíduos

Há presença de vetores (moscas, baratas, ratos, etc.) no local em que acondiciona (armazena) os resíduos gerados?

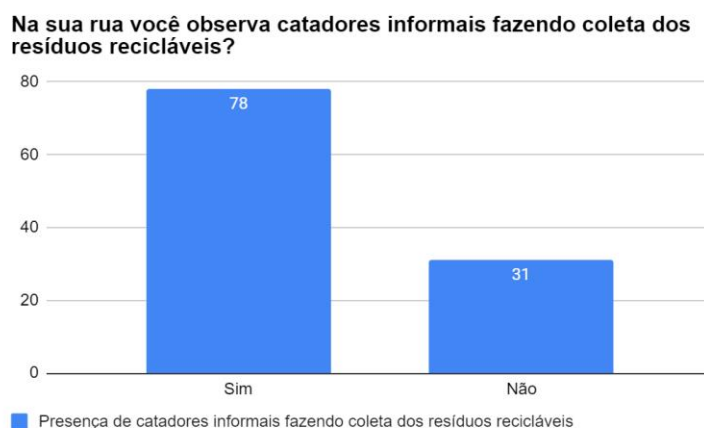


Fonte: Autora (2022)

As duas últimas questões do formulário estão relacionadas a presença de catadores pelas ruas do Bairro, e sobre a disposição (adesão) da participação população em ajudar na separação dos resíduos e contribuir em um serviço coleta seletiva futuro.

A figura 17 apresenta o resultado da pergunta sobre se a população costuma visualizar catadores informais de materiais recicláveis pelas ruas do Bairro. Pelos dados do gráfico, pode-se observar que há a presença deles sim.

Figura 17 – Presença de catadores informais nas ruas

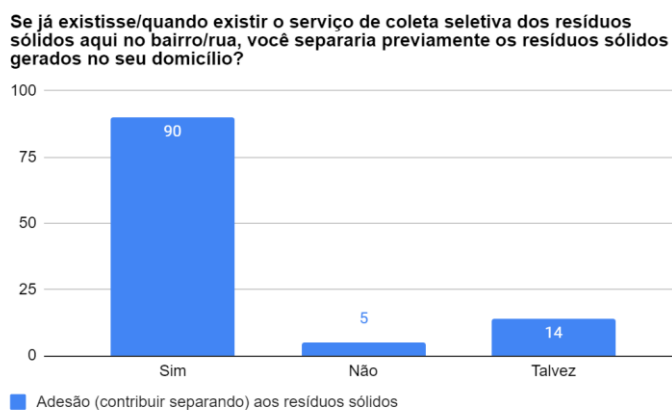


Fonte: Autora (2022)

Das 109 pessoas que responderam, 78 (71,56 %) disseram que sempre veem catadores pelas ruas, ao passo que, 31 pessoas (28,44 %) disseram não visualizar catadores pelas suas respectivas ruas.

Por fim, foi questionado a população, que se o serviço de coleta seletiva já estivesse funcionando ou quando vier a funcionar, ela estaria disposta a aderir, ajudando na separação prévia dos resíduos nos seus domicílios. A figura 18 apresenta esse resultado.

Figura 18 – Adesão a separação prévia dos resíduos nos domicílios



Fonte: Autora (2022)

De acordo com os dados do gráfico, pode-se observar que, das 109 pessoas que responderam, 90 (82,57 %) disseram que estão aptas a participar com a separação, ao passo que, 5 pessoas (4,59 %) disseram que não e, 14 pessoas (12,84 %) disseram que talvez participariam.

4.2 Panorama atual dos resíduos sólidos em Iracema, Ceará

A política ambiental dos resíduos sólidos no município de Iracema, não difere muito da realidade da grande maioria dos municípios com até 50 mil habitantes do Brasil. Apresenta dificuldades técnicas, institucionais e financeiras que comprometem o cumprimento do que a PNRS orienta para o avanço na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. (SANTOS, 2021)

Um avanço significativo do município foi a sua inclusão no Consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Vale do Jaguaribe (CGIRS-VJ), que é um consórcio intermunicipal que abrange 13 municípios do Médio Jaguaribe, que visa o desenvolvimento da região por meio da construção local da gestão política dos resíduos sólidos.

Os consórcios intermunicipais referem-se a um agrupamento de municípios de caráter jurídico, que buscam serviços públicos e convênios em comum, fortalecimento em negociações para obtenção de verbas entre entes federados e estaduais, e compartilhamento de produtos e serviços (NETTO, GUIMARÃES e JUNIOR, 2017).

As ações atuais do CGIRS-VJ em todos os municípios que o compõe, inclusive em Iracema, são estruturais, que se refere a construção de uma Central Municipal de Reciclagem (CMR), espaço destinado aos processos de triagem e os catadores, agentes responsáveis pelas etapas desse processo. E ações estruturantes, que se refere ao apoio e fortalecimento da regularização das organizações dos catadores, e eventos e campanhas locais dos municípios.

O município por meio do consórcio é amparado pelo Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que dispõe de orientações para ações e metas serem desenvolvidas no município.

Em visita recente ao Técnico que representa Iracema no consórcio e, que é responsável pelo planejamento de ações, ele pontuou que irão começar uma campanha de sensibilização e educação ambiental (segundo semestre do ano vigente), com abordagens porta a porta, nas escolas e secretarias, focada na separação prévia dos domicílios (como ocorre a separação, explicar sobre a importância social, ambiental e econômica envolvida etc.) do Bairro Centro

(bairro piloto do planejamento definido pelo técnico) com a ajuda do Projeto Agente Jovem Ambiental (AJA), que é um programa criado através da Lei Estadual nº 17.383/2021, que visa a seleção de jovens nos municípios do estado do Ceará em projetos socioambientais, e o município de Iracema conseguiu com essa seleção, 12 jovens condicionados a atuarem em ações ambientais.

Após esse período, pretendem por meio da obtenção recente de um caminhão para a coleta seletiva, iniciar uma simulação de coleta no Bairro Centro, para analisar o retorno da população como agente desse processo participativo. Vale ressaltar que, a Central de Reciclagem ainda não está em funcionamento, e que todos os resíduos coletados na coleta convencional são destinados ao lixão que fica em uma zona rural, e abriga os catadores.

4.3 Percepção da população do Bairro Jatobá sobre os resíduos sólidos

Os problemas ambientais estão envolvidos desde a obtenção de recursos naturais até a forma que será descartado todos os bens de consumo e serviços. A problemática dos resíduos sólidos ainda representa um grande desafio para os municípios brasileiros. A implantação da PNRS exige de recursos políticos, financeiros, técnicos e tecnológicos (IPEA, 2020).

A adesão do serviço de coleta seletiva nos municípios representa o melhor mecanismo de recolhimento dos resíduos sólidos urbanos. No caso dos resíduos provenientes dos domicílios, faz-se necessário uma separação prévia por parte da população. É um processo que potencializa a qualidade dos materiais que podem ser reciclados e minimiza a quantidade de resíduos destinados a aterros ou lixões, e os impactos ambientais (LUZ *et al.*, 2017).

No entanto, por ser um processo que a sua efetividade precisa da contínua participação popular, é necessário que, de forma precedente a sua implantação, haja um diagnóstico da relação da população do município com os resíduos sólidos de suas residências, ao mesmo tempo que, na oportunidade, buscar uma disseminar uma sensibilização sobre a importância social, ambiental e econômica que um programa de coleta seletiva possui (NETTO, GUIMARÃES e JUNIOR, 2017).

O levantamento das características da população e dos resíduos sólidos urbanos é uma etapa fundamental para diagnosticar a situação de um município. Essa linha de análise proporciona um planejamento eficiente para os trabalhos de educação ambiental, para a operacionalidade da coleta seletiva e o tipo de tratamento para os resíduos (LUZ *et al.*, 2017).

O conjunto de dados obtidos no Bairro Jatobá refere-se a esse tipo de diagnóstico. Partindo para a análise dos resultados apresentados no tópico anterior, a sequência se dará pela mesma ordem que os dados foram colocados: primeira parte com os aspectos socioeconômicos e a segunda parte com as questões técnicas referentes ao estudo.

A grande maioria das pessoas que responderam ao formulário foram do sexo feminino (67,88 %) e com mais de 35 anos de idade (29,36 %). A maior quantidade de pessoas que residem nos domicílios é entre 3 e 4 pessoas (50 %) e, a maior faixa salarial é entre 1 e 2 salários-mínimos (40,62 %). Pelos relatos dos entrevistados, na composição familiar havia sempre dois aposentados, comumente aposentados como agricultores.

São famílias que quanto a questões financeiras, compõem classes sociais mais vulneráveis, por estarem situadas em uma localidade que economicamente também é vulnerável.

De acordo com um estudo realizado por Noberto et al. (2021), existe uma correlação entre a quantidade resíduos gerados e o PIB per capita. Esse número pode variar de região para região, como é o caso, das regiões Norte e Nordeste, onde a correlação não é alta devido a influência de crises, condições sociais, climáticas, culturais que se manifestaram ao longo dos anos.

Partindo para a análise dos dados dos questionamentos técnicos relacionados aos resíduos sólidos, o quadro 8 apresenta todas as perguntas voltadas a percepção e nível de conhecimento sobre os resíduos por parte da população e as respectivas respostas. A análise leva em consideração o que a maioria respondeu em cada questionamento.

Quadro 8 – Perguntas e respostas sobre a parte técnica do estudo

Pergunta sobre:	Resposta
	Das 34 pessoas entrevistadas, a maioria respondeu que:
1. Responsabilidade pela destinação final dos resíduos que são gerados no domicílio.	- Que é responsabilidade da prefeitura.
2. Conhecimento sobre os tipos de resíduos sólidos (lixo) que são gerados no domicílio.	- Conhecem cada tipo de resíduo (Grande maioria - 84,40 % - 92 pessoas).
3. O que é Coleta Seletiva.	- Não sabe o que é.
4. Qual destino é dado aos resíduos sólidos depois que são coletados no domicílio.	- Que são destinados ao lixão (Vazadouro à céu aberto).
5. O tipo de resíduo mais é gerado no domicílio.	- Que é o plástico (62,5 %).
6. Frequência da coleta convencional no Bairro	- Que é uma vez na semana.
7. O turno que é realizado a coleta convencional	- Que não tem horário regular.

no Bairro	
8. Se já era realizada a separação dos resíduos sólidos (lixo) nos domicílios.	- Que não separam. (Uns já separam em secos e úmidos, para destinarem uma parte do úmido para alimentação de porcos e galinhas)
9. A forma que acondicionava (armazenada) os resíduos no domicílio.	- Em sacolas plásticas.
10. Presença de vetores (baratas, moscas, ratos) no local onde o resíduo é armazenado.	- Que tem sim. (Pelos relatos, é sempre constante a presença de muitas moscas e baratas)
11. Presença de catadores informais pelas ruas do Bairro	- Que tem sim. (Pelos relatos, é uma situação bem comum, e algumas residências já até separam materiais recicláveis para “doar” a eles)
12. Se já existisse ou quando viesse a existir o serviço de coleta seletiva no bairro, se estaria disposta ou disposto a aderir a separação prévia dos resíduos no domicílio.	- Que estariam dispostos a aderir sim. (Grande maioria)

Fonte: Autora (2022)

A percepção da população sobre a responsabilidade de dar destinação aos resíduos gerados nos municípios ser da prefeitura se dá pelo fato de que, no serviço de coleta convencional, que por muitos anos prevaleceu e ainda hoje prevalece, a responsabilidade é sim da gestão municipal, sendo por serviço terceirizado ou não.

Outro ponto a ser ressaltado sobre essa percepção de responsabilidade, está relacionado ao mínimo conhecimento que a população tem sobre coleta seletiva, reciclagem, e sobre seu papel e responsabilidade em um processo participativo que possa contribuir com a destinação correta dos resíduos que saem dos domicílios.

A pergunta sobre conhecer cada tipo de resíduo (lixo) nos domicílios e que a grande maioria disse saber, mostra que há a possibilidade de a separação prévia ser realizada de forma correta. A população saber identificar a tipologia de cada resíduo já representa um grande avanço que pode potencializar e facilitar a separação dos resíduos sólidos urbanos provenientes dos domicílios (KUHN, BOTELHO e ALVES, 2018).

O questionamento sobre se sabiam o que significa coleta seletiva e a maioria responder que não, apresenta um resultado que vai de acordo com a realidade da maioria das pessoas nos municípios do Brasil. De acordo com Conke e Nascimento (2018) uma grande parte dos brasileiros não tem acesso e/ou conhecimento sobre o serviço de coleta seletiva, principalmente nos centros urbanos de pequeno porte.

Quando questionados sobre qual destino era dado aos resíduos depois de coletados junto aos domicílios, a grande maioria respondeu que acreditava ser destinados ao lixão que se localiza em uma zona rural de Iracema. E de fato, todos os resíduos sólidos urbanos do município ainda são destinados ao lixão. Também é comum esse tipo de concepção por grande parte da população, já que por muitos anos, e ainda até hoje em municípios brasileiros, são os espaços que recebem todos os resíduos gerados pelas casas dos centros urbanos.

A mobilização da população para aderirem participação na coleta seletiva por meio da separação previa dos resíduos em suas residências contribui para a reciclagem dos materiais, como papel, plástico, papelão, vidro e metal, e diminui a quantidade de resíduos sólidos destinados a lixões e aterros, que são sempre locais passíveis de muita poluição e contaminação (ANJOS *et al.*, 2019).

Sobre o tipo de resíduo mais gerado a maioria respondeu ser o plástico. De acordo com os relatos, há bastante consumo de produtos que as embalagens são de plásticos. Em segundo lugar, foram os orgânicos, mas que boa parte (resto de comidas) desse tipo de resíduo é destinado a alimentação de porcos e galinhas.

Esse número alto de produção de plástico na população não difere da realidade da maioria dos municípios brasileiros com a geração desse tipo de resíduo. De acordo com um estudo realizado pelo Fundo Mundial para a Natureza (WWF) em 2019, o Brasil é o 4º maior produtor de lixo plástico do mundo, ficando atrás apenas de Estados Unidos, China e Índia. Esses números de produção, entre 2020 e 2021, sofreram mais alterações em virtude de um da pandemia do novo coronavírus.

O resultado dos dois questionamentos sobre a periodicidade da coleta convencional já existente, mostraram que a população acompanhada de forma efetiva a logística da coleta, e isso demonstra ser um ponto positivo por parte da população, principalmente para quando o serviço de coleta seletiva vier a existir.

Sobre a questão de já existir separação dos resíduos sólidos nos domicílios por parte da população, a maioria respondeu que não fazem nenhum tipo de separação. Para Conke e Nascimento (2018) a implantação e a efetividade do serviço de coleta seletiva exige de um trabalho contínuo de sensibilização voltado a participação popular. A separação prévia na coleta seletiva é constante, e a população precisa ser mobilizada e ter conhecimento da importância de sua participação nesse processo.

Foi também questionado qual a forma que o resíduo era acondicionado (armazenado) na residência e se nesse local havia presença de vetores como moscas, baratas e ratos. A grande maioria respondeu que armazenam em sacolas plásticas, e há sempre presença de

muitas moscas e baratas junto ao local. Essas duas situações são comuns na maioria das residências, e quanto aos vetores, os surtos de virose e diarreia estão relacionados a esse tipo de proliferação.

Quanto ao questionamento sobre a presença de catadores informais pelas ruas do Bairro, a maioria respondeu que sempre há a presença deles. Pelos relatos dos entrevistados, alguns passam nas casas pedindo para separar materiais e eles coletarem posteriormente, e outros passam antes da coleta convencional, e já separam materiais pelos lixos distribuídos ao longo da rua.

De acordo com informações da prefeitura, o número de catadores informais no município aumentou significativamente no último ano, devido a criação da associação de catadores e por conta da implantação do Programa Auxílio Catador no estado do Ceará, pela Lei nº17.256/2020, que visa assegurar a redução dos impactos no meio ambiente, através dos serviços ambientais prestados pelos catadores cearenses associados, a partir da realização da coleta seletiva (SEMA, 2021).

Por fim, depois de todos os questionamentos acerca do nível de conhecimento e percepção sobre os resíduos sólidos, foi questionado se o serviço de coleta seletiva já existisse ou quando vier a existir, se a população estaria disposta a aderir a separação prévia dos resíduos sólidos dos seus domicílios, e a grande maioria disse que sim.

Esse resultado é de muita relevância, porque a participação popular é decisiva na coleta seletiva. O programa depende dessa participação, quanto mais a população se envolve e contribui nesse processo, maiores e melhores são os resultados. É claro que nesse processo tem também a atuação dos catadores e do poder público municipal, mas a disposição da população em aderir a separação é fundamental para a efetivação do serviço (MARTINS e GOMES, 2018).

É válido ressaltar que, de forma conjunta ao levantamento feito em cada domicílio, buscou-se falar sobre as consequências que a problemática dos resíduos sólidos causa a sociedade, e sensibilizar ressaltando a importância social, ambiental e econômica das ações por parte do poder público e da participação popular.

4.4 Propostas de ações de gestão ambiental para a implantação futura da coleta seletiva

O diagnóstico realizado apresentou dados sobre o nível de conhecimento e percepção dos resíduos sólidos e temáticas relacionadas por parte da população, e forneceu informações da caracterização dos resíduos da área do estudo. Uma proposta a ser direcionada como ação em prol de um planejamento mais estruturado para iniciar a implantação da coleta seletiva, é a extensão desse estudo para os demais bairros do município.

Outra proposta é que essa extensão seja realizada pela atuação dos jovens do Programa Agente Jovem Ambiental (AJA), usando essa metodologia de amostra por bairro, e junto do levantamento dos dados, já trabalhar uma ação educação ambiental (por meio de palestras nos bairros e distribuição de panfletos) como forma de informar e sensibilizar a população sobre a importância da participação por meio da separação dos resíduos em seus domicílios (RIBEIRO, ALMEIDA e OLIVEIRA, 2020).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No levantamento de percepção ambiental realizado no Bairro Jatobá (bairro piloto usado no estudo) foi possível identificar o perfil socioeconômico da população, em que, a maioria das pessoas que responderam ao questionário (55,96 % - 61 pessoas) estão dentro da faixa etária acima de 35 anos, na composição familiar, pôde-se observar que, a maioria dos domicílios residem entre 3 e 4 pessoas (53 pessoas responderam – 48,62 %), e a maior faixa salarial (55,96 % - 61 pessoas) está entre 1 e 2 salários-mínimos.

Quanto a percepção sobre a caracterização dos resíduos, pôde-se observar que, a grande maioria dos entrevistados (84,40 % - 92 pessoas) conhecem a tipologia dos resíduos e que sabem identificar os tipos que são mais gerados em seus respectivos domicílios.

Em todo o processo de aplicação (porta a porta) nas residências, buscou-se informar e sensibilizar a população sobre a importância que a coleta seletiva poderá futuramente trazer aos bairros, a condição social dos catadores, as questões ambientais e econômicas que compõem esse tipo de programa.

Por fim, verificou-se que 82,57 % (90 pessoas) da população entrevistada disseram estar aptas e, dispostas a aderir participação por meio da separação dos resíduos em seus domicílios quando o serviço de coleta seletiva vier a existir.

Baseado na pesquisa desenvolvida pode-se considerar que um programa futuro de coleta seletiva no município terá chances positivas da adesão da participação popular como ponto decisivo na efetividade do serviço. No entanto, de forma geral, ainda há muito planejamento a ser desenvolvido pela gestão municipal por meio de ações de educação e sensibilização ambiental.

Espera-se que este trabalho tenha contribuído para a sociedade, de forma a constatar para os gestores e técnicos do município sobre a importância de um diagnóstico prévio da população e caracterização dos resíduos gerados no município e, que isso incentive ações e mudanças em prol da política ambiental local dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, Janice Soares; WOLFF, Grazielle; FERRARO, Ana Carolina; SANTOS, Cassya Fernanda. **MOBILIZAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE GUANHÃES**. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 600, 4 abr. 2019. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL.
- ABI-EÇAB, P.; KURKOWSKI, R. S. **Resumo de Direito Ambiental**. Leme, SP: JH Mizumo, 2020.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004. **Resíduos Sólidos Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.
- ABRELPE, Panorama 2020. Disponível em <[Panorama – Abrelpe](#)>.
- BRASIL, Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - **Política Nacional de Resíduos Sólidos** (PNRS). European Commission, (1996).
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: [s.n.], 1988.
- BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2016.
- BARSANO, P. R.; BARBOSA, R. P. **Gestão Ambiental**. 1 ed, São Paulo: Érica, 2014.
- Braga, Benedito, et al. **Introdução a engenharia ambiental**. Prentice Hall, 2003.
- CEARÁ, **POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS**, LEI N.º 16.032, de 20 de junho de 2016.
- CONAMA. **Resolução Conama 01/86**. 1986.
- CONKE, L. S.; NASCIMENTO E. P.; **A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. urbe**. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), 2018 jan./abr., 10(1), 199-212. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.br/j/urbe/a/C5NJZ9MSPRg8tBwz8yd4KXJ/?format=pdf&lang=pt>
- DADARIO, N.; DESTRO, G. E.; RIZK, M. C. **Indicadores de resíduos sólidos urbanos: um estudo de caso no município de Tupã/SP**. Formação (Online), v.27, n. 52, p. 303-323, 2020.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Ufrgs, 2009. 120 p.
- IPEA, **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**, 2020. Disponível em: <

resíduos-sólidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em 22/05/2022.

IBGE, Cidades e Estados. **Iracema, Ceará, 2021**. Disponível em:<
<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/iracema.html>> Acesso em 22/05/2022.

KUHN, N.; BOTELHO, L. L. R.; ALVES, A. A. A. **A coleta seletiva à luz da pnrs nos estados brasileiros: uma revisão sistemática integrativa**. R. bras. Planej. Desenv. Curitiba, v. 7, n. 5, p. 646-669, Edição Especial Desenvolvimento Sustentável Brasil/Cuba, out. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd>>. Acesso em: 12/05/2022.

LUZ, Eliana da et al (org.). **DIAGNÓSTICO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA NA ZONA LESTE NA CIDADE DE SÃO PAULO SOB A ÓTICA DAS COOPERATIVAS, PODER PÚBLICO E MUNICÍPIOS**: Gestão & Regionalidade: [S.L.], v. 34, n. 102, p. 1-20, 12 dez. 2017. USCS Universidade Municipal de São Caetano do Sul. <http://dx.doi.org/10.13037/gr.vol34n102.4342>.

Martins, F. C., & Gomes, J. V. L. (2018). **A PARTICIPAÇÃO E A CONSCIENTIZAÇÃO A RESPEITO DA COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E SUA RECICLAGEM NA CIDADE DE CLÁUDIO**. Ciências Gerenciais Em Foco, 9(6).

NETTO, M. M.; GUIMARÃES, V. A.; JUNIOR, I. C. L. **COLETA SELETIVA DE LIXO RECICLÁVEL EM ANGRA DOS REIS/RJ: ANÁLISE DA EVOLUÇÃO MUNICIPAL E DA PARTICIPAÇÃO POPULAR**. Journal of Environmental Management and Sustainability – JEMS Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade – GeAS Vol. 6, N. 2. Maio. /-Agosto 2017.

NORBERTO, A. de S.; LIRA, SA.; NASCIMENTO, AV do .; DUARTE, AD.; SILVA, JGC da .; ALVES, JVC.; PEDROSA, TD.; OLIVEIRA NETO, JF de . **Estudo da relação entre a geração de resíduos sólidos urbanos e o Produto Interno Bruto (PIB) per capita no Brasil**. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.], v. 10, n. 1, pág. e3910111429, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.11429. Disponível em:
<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11429>. Acesso em: 11 jun. 2022.

POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - PNMA, Lei 6.938/81. 1981.

ROMEIRO, H. G. R.; PEDROSO, G. M.; ALVES, R. G.; CAHLI, G. M.; MELLO, S. C. R. **P. Resíduos Sólidos Urbanos (RSU): uma análise do setor energético em ascensão com base no impacto ambiental e na qualidade de vida**. Formação (Online), v. 27, n. 51, p. 65-83, 2020.

SANCHÉZ, Luiz Enrique. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SAMPAIO, Desirée Santos; LANDIM, Ossian Soares. **Resíduo Sólido: uma análise gerencial da sua destinação por usuários da região metropolitana do cariri**. Id On Line Revista de Psicologia, [S.L.], v. 12, n. 42, p. 211-228, 17 nov. 2018. Lepidus Tecnologia.
<http://dx.doi.org/10.14295/idonline.v12i42.1423>.

SEMA, **PROGRAMA AUXÍLIO CATADOR**. Secretaria de Meio Ambiente, Ceará, 2021. Disponível em: < <https://www.sema.ce.gov.br/residuos-solidos/auxilio-catador/auxilio-catador-permanente/>> Acesso 13/05/2022.

SEMA, Balanço Final do Acordo de Resultados 2020 da Secretaria do Meio Ambiente e Vinculada.

SCHALCH, V.; LEITE, W. C. A.; CASTRO, M. C. A. A.; CÓRDOBA, R. E.; CASTRO, A. A. S. **RESÍDUOS SÓLIDOS: conceitos, gestão e gerenciamento**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

WWF, **Solucionar a Poluição Plástica: Transparência e Responsabilização**, 2019. Disponível em:< <https://promo.wwf.org.br/solucionar-a-poluicao-plastica-transparencia-e-responsabilizacao>> Acesso 13/05/2022.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO (*GOOGLE FORMS*)

1. Link de acesso ao formulário: <https://bityli.com/pvTsaP>
2. Questionamentos do formulário:

Rua

Sua resposta

Gênero

Feminino

Masculino

Outro:

Faixa etária

Menor de 18 anos

de 18 a 34 anos

de 35 a 50 anos

de 51 a 70 anos

Mais de 70 anos

Outro:

Faixa salarial

1 salário-mínimo

1 a 2 salários-mínimos

3 a 4 salários-mínimos

Mais de 4 salários-mínimos

Outro:

Quantas pessoas residem na casa contando com você?

2 pessoas

3 a 4 pessoas

5 a 6 pessoas

Mais de 7 pessoas

Outro:

De quem é a responsabilidade pela destinação (destino, rumo) final dos resíduos sólidos gerados pelo seu domicílio (casa)?

Prefeitura

Catadores

Sociedade

Você

Prefeitura + Catadores + Sociedade

Outro:

Você conhece os tipos de resíduos sólidos (lixo) que você gera no seu domicílio? (secos e úmidos)

Sim

Não

Outro:

Você sabe o que Coleta Seletiva?

Sim

Não

Outro:

Você sabe qual destino é dado aos resíduos sólidos gerados pelo seu domicílio (casa)?

Lixão

Incineração

Aterro Sanitário

Reciclagem

Outro:

Quais os tipos de resíduos que mais são gerados no seu domicílio?

Papel/Papelão

Plásticos

Vidros

Metal

Pilhas e baterias

Eletrônicos

Orgânico

Outro:

Qual frequência é realizada a coleta convencional dos resíduos em seu bairro?

Uma vez na semana
Duas vezes na semana
Três vezes na semana
Quatro vezes na semana
Todos os dias da semana
Outro:

Qual turno é realizado a coleta?

Manhã
Tarde
Noite
Não tem horário regular
Outro:

Qual dia é realizada a coleta?

Segunda
Terça
Quarta
Quinta
Sexta
Sábado
Domingo
Outro:

Como você realiza o acondicionamento (armazena) dos seus resíduos no seu domicílio?

Sacolas plásticas
Balde/tambores abertos
Balde/tambores com tampas
Balde com sacolas abertos
Balde com sacolas com tampas
Caixa de papelão
Outro:

Você realiza a separação dos resíduos gerados no seu domicílio?

Sim, entre lixo úmido (orgânico) e lixo seco
Sim, por tipo de material;
Não
Outro:

Há presença de vetores (moscas, baratas, ratos, etc.) no local em que acondiciona (armazena) os resíduos gerados?

Sim

Não

Outro:

Na sua rua você observa catadores informais fazendo coleta dos resíduos recicláveis?

Sim

Não

Outro:

Se já existisse o serviço de coleta seletiva dos resíduos sólidos aqui no bairro/rua, você separaria previamente os resíduos sólidos gerados no seu domicílio?

Sim

Não

Talvez

Outro: