

PMGIR
PLANO MUNICIPAL
DE GESTÃO
INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS
DE QUIXADÁ – CE

Dezembro – 2020



PMGIR

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE QUIXADÁ – CE



INTRODUÇÃO

O presente documento, intitulado como Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Quixadá-CE - PMGIRS, constitui uma revisão e atualização do último Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS do município de Quixadá elaborado em 2015, à intento da Prefeitura de Quixadá.

O plano visa retratar a situação atual da gestão de resíduos sólidos no município e propor ações futuras para uma gestão adequada dos resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final, envolvendo aspectos operacionais, organizacionais, financeiros, legais e sociais, sendo assim um instrumento de gestão participativa dos resíduos sólidos em Quixadá.

A revisão e atualização do último plano se mostra justificável e presunçosa, tendo em vista as mudanças ocorridas nos últimos anos em Quixadá, refletidas nas diferenças diagnósticas quanto a gestão de resíduos comparadas ao último trabalho.

Esta revisão aborda 5 capítulos. Nos três primeiros capítulos, que correspondem ao diagnóstico da situação atual do município no tocante aos aspectos da gestão dos resíduos sólidos, de forma sintética, a caracterização do município, mostrando os aspectos físico-ambientais, demográficos, econômicos, sociais, de uso e ocupação do solo, de infraestrutura e sociais; a caracterização do sistema de limpeza urbana, abordando a estrutura administrativa, os aspectos operacionais, a estrutura financeira, os aspectos legais e dentre outros; e a caracterização dos resíduos sólidos do município.

O quarto capítulo elenca o prognóstico para a gestão dos resíduos sólidos, trazendo metas, diretrizes, estratégias, cenários e investimentos de uma gestão participativa no município. No último capítulo são levantadas algumas recomendações para garantir um melhor implantação e operação do sistema de gestão como um todo.

Este PMGIRS de Quixadá segue rigorosamente as diretrizes das Leis Federais nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Contempla, ainda, as diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico de acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007 para que atenda as premissas da Lei Federal nº 12.305/2010.



Sumário

1. Caracterização do Município	9
1.1. Aspectos Físicos e Ambientais.....	10
1.2. Aspectos Demográficos	12
1.3. Aspectos Econômicos	13
1.4. Aspectos de Infraestrutura Urbana.....	14
1.4.1. Uso e ocupação do Solo	14
1.4.2. Abastecimento de Água	14
1.4.3. Esgotamento Sanitário	14
1.4.4. Energia Elétrica.....	15
1.4.5. Caracterização dos Distritos Municipais	15
1.5. Aspectos Sociais	16
1.6. Aspectos legais	17
1.6.1. Âmbito municipal.....	19
1.7. Fiscalização e Controle	20
2. Caracterização dos serviços de limpeza urbana.....	22
2.1. Estrutura Administrativa	23
2.1.1. Estrutura Organizacional do município de Quixadá - CE	23
2.1.2. Infraestrutura Física	24
2.1.3. Estrutura Financeira.....	25
2.1.4. Funcionários do Sistema de Limpeza Pública.....	26
2.2. Aspectos Operacionais	27
2.2.1. Acondicionamento.....	27
2.2.2. Coleta.....	27
2.2.3. Limpeza de Logradouros	33



2.2.4. Veículos e Equipamentos.....	41
2.2.5. Associação dos Catadores e Recicladores de Quixadá.....	44
2.2.6. Disposição Final.....	48
3. Caracterização dos Resíduos Sólidos	50
3.1. Metodologia.....	52
3.1.1. Amostragem.....	52
3.1.2. Determinação do Peso Específico Aparente.....	55
3.1.3. Determinação da Composição Gravimétrica.....	56
3.1.4. Determinação da Geração <i>Per Capita</i>	56
3.2. Resultados Obtidos	57
3.2.1. Peso Específico Aparente	57
3.2.2. Composição Gravimétrica	57
3.2.3. Geração <i>Per Capita</i>	59
3.2.4. Estimativa do quantitativo de RSU	61
4. Prognóstico da gestão dos Resíduos Sólidos	66
4.1. Diretrizes e estratégias.....	67
4.2. Modelo Tecnológico	69
4.2.1. Modelo proposto para o município de Quixadá.....	71
4.3. Cenários.....	73
4.3.1. Cenário a curto prazo (4 anos).....	75
4.3.2. Cenário a médio prazo (8 anos).....	77
4.3.3. Cenário a longo prazo	78
4.3.4. Considerações	79
4.4. Custos e Investimentos	80
4.4.1. Sistema de Limpeza Urbana	81
4.4.2. Destinação Final	81
4.4.3. Disposição Final.....	83



5. Recomendações	86
5.1. Capacitação e educação ambiental	87
5.2. Coleta Seletiva	87
5.3. Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos	87
6. Identificação da Empresa consultora responsável	89
6.1. Equipe técnica	90
7. Referências bibliográficas	91
8. Anexos	95



Lista de Figuras

Figura 1 – Mapa de localização do município de Quixadá no Sertão Central.	10
Figura 2 – Maciços residuais em Quixadá - CE	11
Figura 3 – Coleta dos resíduos domiciliares no caminhão compactador	28
Figura 4 – Coleta dos resíduos domiciliares no caminhão caçamba.....	29
Figura 5 – Coleta dos resíduos domiciliares no caminhão caçamba.....	30
Figura 6 – Coleta dos resíduos de poda/capinação no caminhão.....	32
Figura 7 – Serviços de varrição e limpeza de logradouros. a) e c) raspagem das sargetas no centro de Quixadá; b e d) limpeza de praças e logradouros.....	34
Figura 8 – Serviços de capinação. a) Capina de logradouros b) Roçagem mecanizada e limpeza.....	40
Figura 9 – Fotos dos veículos utilizados no Sistema de Limpeza Pública de Quixadá-CE: a e b) Caminhões compactadores; c, d e f) Caçambas basculantes; e) Caminhão e g) Strada.....	43
Figura 10 – Fachada da associação dos catadores e recicladores de Quixadá - ACRQ	45
Figura 11 – Ações realizadas pela Associação dos Catadores e Recicladores de Quixadá – ACRQ. a) Trabalho da associação no atual galpão b) Recolhimento dos materiais recicláveis porta a porta c) Transporte da coleta seletiva porta a porta d) Equipe da coleta seletiva porta a porta.	47
Figura 12 – Esquematização do processo de quarteamento dos resíduos sólidos do município de Quixadá-CE.....	54
Figura 13 – Procedimentos para amostragem dos resíduos sólidos do município de Quixadá. a) Despejo dos resíduos sobre lona plástica b) Mistura dos resíduos c) Realização do primeiro Quarteamento d) Pesagem dos resíduos.	55
Figura 14 – Composição dos Resíduos Sólidos de Quixadá-CE.	59
Figura 15 - Pilares Proposto para a Região do Sertão Central	71
Figura 16 – Diagrama do modelo tecnológico de Quixadá – CE.....	73
Figura 17 – Instrumentos de escolha e prospecção dos cenários	74
Figura 18 – Fluxograma para o cenário a curto prazo.....	77
Figura 19 – Fluxograma para o cenário a médio prazo.....	78
Figura 20 – Fluxograma para o cenário a longo prazo.....	79



Figura 21 – Esquematização dos custos/investimentos	80
---	----

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Dados climatológicos de Quixadá entre os anos de 1982 e 2012	11
Tabela 2 – População residente no município de Quixadá (2010 a 2020)	12
Tabela 3 – Características dos Distritos Municipais.....	15
Tabela 4 – Recursos Humanos do Sistema de Limpeza Urbana de Quixadá.....	26
Tabela 5 – Recursos Humanos do Sistema de Coleta de Poda e Capinação	32
Tabela 6 – Roteiro de varrição de Quixadá-CE.....	35
Tabela 7 – Rotas de varrição de Quixadá - CE	39
Tabela 8 – Veículos e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana de Quixadá - CE.....	41
Tabela 9 – Veículos e equipamentos por serviços de coleta e transporte	42
Tabela 10 - Preços de venda dos principais materiais recicláveis da ACRQ.	46
Tabela 11 – Composição gravimétrica média dos resíduos sólidos de Quixadá-CE	58
Tabela 12 – Composição gravimétrica média dos resíduos sólidos de Quixadá-CE	58
Tabela 13 – Levantamento de dados para cálculo da Geração Per Capita de resíduos do município de Quixadá-CE.....	60
Tabela 14 – Crescimento Populacional do município de Quixadá entre 2000 e 2010	61
Tabela 15 – Estimativa populacional do município de Quixadá (2020 a 2040).	62
Tabela 16 – Índices para estimativa da quantidade de resíduos gerados.....	64
Tabela 17 – Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos de Quixadá (2021 a 2040)	64
Tabela 18 – Diretrizes e estratégias do PMGIRS de Quixadá.....	68
Tabela 19 – Marcos legais estabelecidos no município de Quixadá que embasam a gestão integrada de resíduos sólidos.....	76
Tabela 20 – Investimentos com a CMR	81
Tabela 21 – Custos estimados com a coleta seletiva porta a porta	82
Tabela 22 – Estimativas dos custos por etapas do pré-dimensionamento do aterro sanitário.....	83
Tabela 23 – Estimativa dos custos anuais de operação e de manutenção	84
Tabela 24 – Estimativa dos custos finais	85



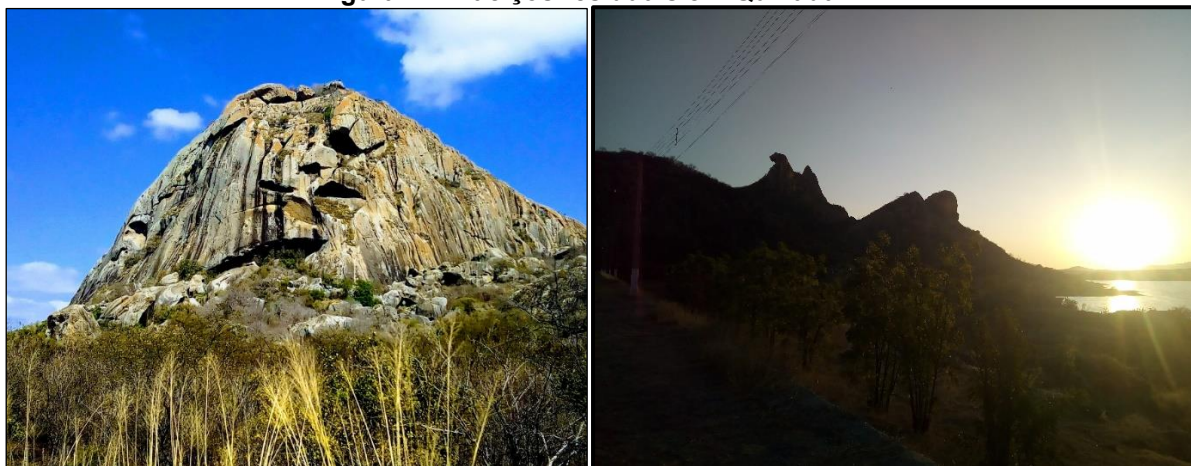
1. Caracterização do Município





Quixadá possui clima tropical quente semiárido e território com relevos do tipo depressões sertanejas e maciços residuais, como mostra a Figura 2 (IPECE, 2017). A pluviosidade média anual é de 838 mm e sua temperatura média anual oscila entre 26° e 28°C (FUNCEME, 2019).

Figura 2 – Maciços residuais em Quixadá - CE



Fonte: MAGNA, 2020.

O município contempla três unidades de conservação, denominadas:

- Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Arizona - Portaria DOU nº 264, de 10/12/2013;
- Patrimônio Natural Não me deixes - Portaria nº 37, de 16/04/1999;
- Monólitos de Quixadá - Decreto nº 26.805, de 25/10/2002.

As precipitações se concentram, principalmente, entre os meses de fevereiro e maio, sendo março o mês com as maiores precipitações, enquanto setembro e agosto são os períodos mais secos (Tabela 1). As temperaturas médias apresentam diferença de 1,70° ao longo do ano.

Tabela 1 – Dados climatológicos de Quixadá entre os anos de 1982 e 2012

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Temperatura média (°C)	27,9	27,4	26,9	26,7	26,4	26,2	26,2	26,7	27,2	27,7	27,9	27,9
Temperatura mínima (°C)	22,1	21,9	21,9	21,8	21,5	20,7	20,5	20,4	20,8	21,2	21,6	22,0
Temperatura máxima (°C)	33,7	33,0	32,0	31,6	31,4	31,7	32,0	33,0	33,7	34,2	34,3	33,9



máxima (°C)												
Chuva (mm)	64	107	188	179	110	53	30	5	2	2	6	19

Fonte: Adaptado de Climate-data.org, 2019.

A maior parte do município está situada na bacia hidrográfica do rio Sitiá, fazendo parte da sub-bacia do rio Banabuiú, uma das cinco sub-bacias que compõem a Bacia do Jaguaribe. A outra parte da bacia se divide entre as bacias do rio Piranji e Choró (IPECE, 2017).

Os tipos de solo predominantes são os bruno não cálcico, solos Bruno não Cálcico, Solos Litólicos, Planossolo Solódico, Podzólico Vermelho-Amarelo, Regossolo e Solonetz Solodizado (CEARÁ, 2018). Sobre estes, a vegetação natural é composta de Caatinga Arbustiva Densa, Caatinga Arbustiva Fechada e Floresta Caducifolia Espinhosa (CEARÁ, 2018).

O município de Quixadá detém em seu território uma grande concentração de maciços residuais que se destacam na paisagem do sertão central cearense. De acordo com Araújo et al. (2008), apresenta flora semelhante à das caatingas do cristalino, embora, dentro deste grupo, reflita a presença de elementos típicos de áreas rupícolas. Esses *inselbergs* estão associados a um mesmo embasamento ígneo ou magmático, resultante de intrusões graníticas que afetaram a Província Borborema a partir de várias orogenias que ocorreram no Pré-Cambriano (MAIA et. al., 2015).

1.2. Aspectos Demográficos

A população residente em Quixadá, entre os anos de 2010 a 2020, é mostrada na Tabela 2.

Tabela 2 – População residente no município de Quixadá (2010 a 2020)

Ano	População (hab.)
2010	80.604
2018	87.116
2020	88.321

Fonte: Adaptado IBGE, 2019.

A densidade demográfica do município, em 2010, era 39,91 hab. /km². Destaca-se que a grande maioria da população se concentra na zona urbana de Quixadá,



representando 71,32% da população total. Constatou-se uma taxa média geométrica de crescimento anual, entre 2000 a 2010 foi de 1,47%.

De acordo com Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da região Sertão Central (2018) a população de Quixadá representa 23% da população da região, com 27,9% da população urbana e 16% da população rural no contexto da região.

O tamanho da população está diretamente relacionado à quantidade de resíduos sólidos gerados em um município. Portanto, a elaboração de uma estratégia que assegure o manejo adequado dos resíduos sólidos em Quixadá deve levar em consideração, dentre outros aspectos, os índices e as tendências de crescimento populacional.

1.3. Aspectos Econômicos

Compreender os aspectos econômicos de Quixadá é entender o contexto do município e sua importância para a região, uma vez que perpassa por uma série de fatores dentre eles as dimensões demográficas e toda base da centralidade do município envolta pelas áreas rurais e por municípios vizinhos como Choró, Banabuiú, Ibicuitinga e Ibaretama.

Historicamente Quixadá foi uma cidade voltada para as atividades agropecuárias, orientada nos últimos trinta anos na direção do terciário, se destacando no comércio e nos serviços especializados, responsável por mais de 70% do PIB municipal.

Em relação ao PIB, o município ocupa a 17ª posição no estado do Ceará, e apresenta a maior produção de riquezas dentre os municípios de sua mesorregião. Em 2015, seu PIB total teve valor de R\$ 893.557,00, em que 81% correspondeu a parcela de serviços, 11,5% da indústria e 7,5% da agropecuária.

Outra importante atividade comercial em Quixadá-CE é a realização de feiras (feira de animais e feira de frutas nas proximidades do Terminal Rodoviário) que ocorrem em dias específicos.



1.4. Aspectos de Infraestrutura Urbana

1.4.1. Uso e ocupação do Solo

O Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) de Quixadá relata forte tendência para as atividades turísticas, sendo necessária sua atualização em consonância com zoneamento urbano do município, pois o crescimento urbano mostra uma realidade nova, refletidos em diversos loteamentos aprovados e construídos em áreas variadas.

Alguns loteamentos que antes se encontravam dispersos em torno da zona central, hoje, já começam a aumentar sua densidade populacional, com tendências a se constituírem em bairros. A ampliação da infraestrutura urbana, principalmente de saneamento básico, deverá impulsionar o desenvolvimento e a qualidade de vida dessas áreas e da Sede municipal como um todo.

1.4.2. Abastecimento de Água

O gerenciamento do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário em Quixadá é feito pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE). O sistema operado pela CAGECE atende a maior parte da população do município e a captação é feita no açude de Pedras Brancas. Uma parcela dos habitantes também utiliza água proveniente de poços profundos, cacimbas, chafarizes e outros.

Segundo informações do IPECE, existiam, em 2016, 19.311 ligações reais à rede de abastecimento de água em Quixadá, das quais 18.228 ativas. A taxa de cobertura com abastecimento d'água na área urbana é de 98,72%, acima da taxa de cobertura do Estado, que atinge 91,76%.

1.4.3. Esgotamento Sanitário

Apesar de já existir um projeto de esgotamento sanitário para toda a sede municipal, boa parte da população de Quixadá ainda utiliza o sistema de fossa séptica para o tratamento dos esgotos sanitários. Outros lançam as águas servidas nas sarjetas das ruas ou nas canaletas de águas pluviais, muitas vezes, a céu aberto. Apenas uma parte da cidade conta com rede coletora, que encaminha os esgotos a uma estação de tratamento de esgoto, operada pela CAGECE.



Em 2016, conforme o IPECE existia 3.941 ligações reais à rede coletora de esgoto, com 3.771 ativas. A taxa de cobertura urbana de esgoto é de apenas 38,82%, bem similar à do Estado (38,47%), contudo ambas podem ser consideradas baixas.

1.4.4. Energia Elétrica

O município é abastecido pela Companhia Energética do Ceará (COELCE) que possui uma subestação na cidade, através da qual recebe energia da CHESF e distribui para todo o município. Em 2016, Quixadá apresentava 31.064 consumidores de energia elétrica, representando um consumo total de 82.531 MWh/ano. A categoria residencial constitui-se no maior consumidor de energia, seguida pelo setor comercial e público.

Salienta-se que o município perpassa por evoluções na matriz energética, fato é que está em transição para implantação de um complexo fotovoltaico na localidade de Barbosa, no distrito de Várzea da Onça, a pouco mais de 20 km do Centro de Quixadá, com capacidade de fornecimento de 101,2 megawatts.

1.4.5. Caracterização dos Distritos Municipais

O Município de Quixadá possui 13 distritos, o distrito sede e mais 12 distritos, sendo eles: Juatama, Dom Mauricio, Califórnia, Custodio, Cipó dos Anjos, Daniel de Queiroz, Juá, São Bernardo, São João dos Queiroz, Tapuiará, Riacho Verde e Várzea da Onça. Os distritos possuem uma localização privilegiada pois encontram-se na região central do município. A Tabela 3 apresenta as características diversas dos distritos.

Tabela 3 – Características dos Distritos Municipais

<i>Distrito População</i>	<i>População Total</i>	<i>Área (Km²)</i>	<i>Tipo de pavimentação</i>	<i>Aspectos Econômicos</i>	<i>Transporte Para Sede</i>	<i>Distância Para a Sede</i>
Juatama	2915	232,4	Calçamento	Agricultura	Ônibus	18 Km
Dom Mauricio	1585	53,8	Calçamento	Agricultura - Turismo	Ônibus	21 Km
Califórnia	1429	70,4	Calçamento	Agricultura	- Ônibus - Pau de arara	30 Km
Custódio	4.019	129	Calçamento	Agricultura	- Ônibus	28 Km



					-Pau de arara	
Cipó dos Anjos	5582	347,8	Calçamento	Agricultura Pecuária	Ônibus	45 Km
Daniel de Queiroz	912	140,7	Terra batida	Agricultura	Ônibus	20 Km
Juá	1396	62,9	Calçamento	Agricultura	Ônibus	35 Km
São Bernardo	1166	84,6	Terra batida	Agricultura	Ônibus	48 Km
São João dos Queiroz	2492	176,3	Calçamento	Agricultura	Ônibus	28 Km
Riacho Verde	1297	34,3	-	Várzea da onça	-	11,8 Km
Várzea da onça	1585	129,1	-	Agricultura e construção civil	Ônibus	41 Km
Tapuiará	2927	276,8	Calçamento	Agricultura Pesca	- Ônibus	32 Km

Fonte: Adaptado IBGE/ Censo 2010.

A maior parte das vias do município apresenta pavimentação em revestimento primário (terra) ou em pedra tosca. As vias asfaltadas correspondem às rodovias e a determinadas avenidas no Centro da cidade.

1.5. Aspectos Sociais

Com relação aos aspectos de saúde, conforme dados do IBGE e da Secretaria Estadual da Saúde (SESA), em 2017, a taxa de mortalidade infantil registrada em Quixadá foi de 19,89 por 1.000 nascidos vivos. Ressalta-se que de acordo com o Plano Estadual de Saúde, elaborado em 2016, o município registrou as menores taxas de mortalidade (2,8 óbitos/100.000 habitantes), assim como Crato (2,8 óbitos/100.000 habitantes) e Juazeiro do Norte (3,4 óbitos/100.000 habitantes).

No tocante à educação, segundo dados de Ceará (2015), o município de Quixadá possui uma escola da rede Federal (contemplando ensino médio, técnico e superior), 07 Escolas Estaduais, 61 Escolas municipais e 15 escolas Particulares. De acordo com o IBGE, em 2018, o município constatou 53 escolas de nível fundamental e 08 escolas de nível médio. Considerada uma cidade Universitária, dispõe de 06



Instituições de Ensino Superior (IES), sendo duas Instituições Federais, uma Instituição Estadual e três IES privadas.

A taxa de aprovação no município, em 2013, baseando-se nos dados fornecidos pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, sem levar em conta a qualidade do ensino ofertado, podia ser considerada boa, alcançando valores bem próximos às médias estaduais.

O êxodo escolar em 2013 foi baixo para o ensino fundamental, girando em torno de 1,94 %, enquanto, para o ensino médio foi relativamente alto, representando cerca de 11,34% das matrículas iniciais.

O Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM), registrado em Quixadá no ano de 2016, foi de 30,02, colocando o município em 54º lugar no ranking estadual. Já o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), para o ano de 2010, foi de 0,659, o que representa a 14ª posição no Estado.

1.6. Aspectos legais

Considerando a importância do embasamento legal para implantação e operação do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Quixadá-CE são detalhados os principais alicerces na legislação vigente no município que consolidam a gestão dos resíduos sólidos. Adicionalmente ao contexto são elencados os principais marcos a nível estadual e nacional.

A princípio o aparato legislativo a ser explanado é consoante à **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988** – CF, em seu artigo 225 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”.

Para um ambiente ecologicamente equilibrado é notório que haja diretrizes e instrumentos que visem a proteção e preservação do meio ambiente. A Política Federal de Saneamento Básico (PFSB), **Lei Nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007**, no seu artigo 2º, alínea c, contempla:



“Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbanas”.

Assim como as diretrizes nacionais para o saneamento básico, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), pautada **na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981** também são incisivas quanto à preservação e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando a promoção estratégias sustentáveis no tocante aos resíduos sólidos.

Vale destacar a Lei de Crimes Ambientais, **Lei Federal Nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998**, na qual dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, sendo pessoas jurídicas ou físicas, autoras ou coautoras, responsáveis pelos danos causados.

Outros instrumentos legais a nível federal se referem a Lei de Consórcios Públicos, **Lei nº 11.107 de 06 de abril de 2005**, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos; o **Decreto Nº 6.017 de 17 de janeiro de 2007**, que regulamenta a supracitada lei e dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

Após 5 anos a lei de consórcios públicos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) implementada em 2010, reconhece a importância do assunto e traz em suas diretrizes, incentivos para a formação de consórcios públicos intermunicipais de resíduos sólidos. De forma complementar, o **decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010**, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa e dá outras providências.

A implementação do Consórcio é primordial para a obtenção de recursos do Governo do Estado para a implementação do Plano, uma vez que consórcios intermunicipais para a gestão de resíduos sólidos têm prioridade na alocação de recursos estaduais, conforme definição da **lei nº 16.032 de 20 de junho de 2016**. Esta lei foi um grande marco a nível estadual, uma vez que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

O Decreto nº 29.306, de 5 de junho de 2008, alterado pelo **Decreto nº 32.483, de 29 de dezembro de 2017**, institui o Índice Municipal de Qualidade do Meio



Ambiente (IQM), como forma de possibilitar aos municípios o repasse orçamentário de até 2% da arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

E esse valor é repassado para o Fundo Municipal de Meio Ambiente, consolidado pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente por meio da **Lei nº 6.938/81** e regulamentado pelo **Decreto 99.274/90**. Esse fundo é um importante instrumento de alocação de recursos para os gestores públicos.

1.6.1. Âmbito municipal

Quixadá tem sua organização política e administrativa pautada na sua **lei orgânica** atualizada em 23 de junho de 2009. Nos últimos anos, o município vem alcançando grandes avanços dentro do contexto socioambiental e, em especial, na gestão dos resíduos sólidos.

Por meio da **lei nº 2.925 de 05 de abril de 2018** o município instituiu o Fundo Municipal do Meio Ambiente, representando um marco importante na captação e no gerenciamento dos recursos financeiros alocados para o meio ambiente no Município, com objetivo de financiar planos, programas, projetos e ações de iniciativas públicas e privadas, uso racional e sustentável dos recursos naturais, controle, fiscalização, defesa e recuperação.

Em 2019 o município avançou mais um degrau com a **Lei Nº 2.999 de 23 de outubro de 2019** na qual dispõe sobre a ratificação do protocolo de intenções do consórcio público de manejo de resíduos sólidos da região do sertão central. Se mostrando a frente da realidade de outros municípios da região e encarando o consórcio público com uma alternativa viável para a gestão municipal.

Compreendendo uma prospecção sustentável para a gestão e o gerenciamento dos RSU no município foi exposto o **Decreto nº 37 de 2020** que destina a área pública para implementação do centro municipal de resíduos, com a finalidade de desenvolver a coleta seletiva múltiplas para atendimento ao contrato de rateio do consórcio público de manejo dos resíduos sólidos na região do sertão central no 01/2020, firmado com o município de Quixadá.



Outro possível grande avanço é o estabelecimento da Política Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável para Quixadá que já vem sendo articulada por meio da Autarquia Municipal de Meio Ambiente – AMMA.

1.7. Fiscalização e Controle

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS atribui como responsabilidade do município, no conteúdo do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a identificação dos geradores sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, estando entre eles os considerados “grandes geradores”.

Podendo estes serem pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, definidos conforme a atividade econômica exercida e as características de resíduos originados em suas atividades.

No que tange às responsabilidades de Quixadá, enquanto município, afim de garantir acesso a recursos da União para serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), é apresentar como parte do conteúdo mínimo a identificação dos geradores sujeitos a elaboração de plano de gerenciamento de resíduos (PGRS), dentre eles, os grandes geradores.

A identificação e o controle dos grandes geradores no município, retira responsabilidades do poder público municipal em custear operações de coleta e de destinação de grandes volumes de resíduos, ou mesmo criar mecanismos de maior controle para estimular esses geradores a reduzirem as quantidades geradas e realizarem a destinação final ambientalmente adequada destes, passando pela valorização da fração reciclável quando possível.

Dentre os grandes geradores estão compreendidos: estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, instituições de ensino e instituições de administração pública. Nesse contexto, são passíveis para tal: Redes de supermercados, restaurantes, bares, farmácias, clínica e/ou consultórios médicos e veterinários, indústrias, dentre outros.

Diante da atual situação da área de destinação e disposição final de resíduos sólidos urbanos, recomenda-se ao município de Quixadá se articular em prol de definir os requisitos legais, com elaboração de legislação específica para os grandes



geradores de resíduos, determinando peso/volumes excedentes que norteiem quanto ao limite dos estabelecimentos passíveis para tal, devendo os mesmos serem responsáveis pelos serviços de acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final.

2. Caracterização dos serviços de limpeza urbana





2.1. Estrutura Administrativa

De acordo com o art. 26 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e **prestação direta ou indireta** desses serviços.

Segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará, os municípios executam os seus serviços da seguinte forma:

- ❖ **Prestação direta** – A prestação direta dos serviços pode ser centralizada, quando realizada por órgão da administração pública, ou descentralizada, quando realizada por Autarquia, Empresa Pública, Sociedade de Economia Mista ou Fundação. O instrumento de outorga nesse caso é uma lei.
- ❖ **Prestação indireta** – O serviço é prestado pela empresa contratada, mediante a realização de procedimento licitatório. Trata-se de um contrato de prestação de serviços continuados, na forma da Lei nº 8.666/93, ressalvando que o inciso II do art. 57, que abriga essa hipótese, recebeu nova redação por medida provisória, dispondo que tais contratos poderão ter sua duração prorrogada por iguais e sucessivos períodos com vistas à obtenção de preços e condições mais vantajosas para a administração, com duração limitada por sessenta meses, ou seja, cinco anos, prorrogáveis por mais 12 meses, excepcionalmente.
- ❖ **Mista** – Os serviços são prestados de forma direta e indireta, porém sobre planejamento e administração da secretaria responsável pela gestão dos resíduos.

2.1.1. Estrutura Organizacional do município de Quixadá - CE

No município de Quixadá os serviços são prestados de forma mista, ou seja, através da Prefeitura sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Trânsito, Cidadania, Segurança e Serviços Públicos (STCS) e a empresa prestadora de serviço RPC Locações e Construções – ERELI EPP.

A STCS é responsável por toda administração da limpeza pública tais como a coordenação, fiscalização, execução de alguns serviços de conservação pública e administração do local de disposição final dos resíduos sólidos.



A empresa RPC executa os serviços de limpeza urbana, conforme o projeto de limpeza pública sendo estes:

- Coleta e transporte de resíduos domiciliares no centro, bairros, loteamentos e distritos;
- Coleta e transporte de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) nos locais públicos e privados (de forma temporária, pois a prefeitura passará a exigir que os geradores sejam responsáveis pela coleta, transporte e destinação adequada dos seus resíduos);
- Coleta de resíduos da construção civil dos serviços públicos e dos pontos de acumulação de lixo;
- Poda, varrição, capina e limpeza de feiras;
- Higienização de avenidas e praças durante o período da pandemia devido ao vírus Covid-19.

É importante salientar que o projeto de limpeza urbana do município elaborado em 2017, encontra-se defasado, pois o município está em constante crescimento populacional e de construções de condomínios habitacional e loteamentos. Com isso a empresa contratada está executando além da sua capacidade exigida, necessitando urgente de um projeto de limpeza atualizado para uma ampliação nos serviços de limpeza urbana no município.

2.1.2. Infraestrutura Física

A Secretaria de desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - dispõe de um prédio localizado na Avenida Plácido Castelo, no centro da cidade, que serve como escritório e para a guarda de documentos de todas as atividades da secretaria.

A Secretaria de Trânsito, Cidadania, Segurança e Serviços Públicos (STCS) na qual executar políticas públicas em planejamento estratégico, realizado pela Administração, como sob a Coordenação do Prefeito Municipal. Esta secretaria está vinculada aos serviços de limpeza pública no município.

As atividades do serviço de limpeza pública são prestadas pela empresa RPC Locações e Construções, com CNPJ Nº 05.610.532/0001-64, tem sede central em Fortaleza-CE e também está localizada próximo ao centro de Quixadá, dotada de escritório, garagem e depósito de equipamentos e ferramentas.



2.1.3. Estrutura Financeira

A remuneração dos serviços de limpeza pública prestados pela Prefeitura Municipal de Quixadá tem a receita municipal como única fonte de recursos. Não são cobradas taxas de coleta de lixo nem tarifas para execução de serviços especiais, como a coleta de resíduos da construção civil e resíduos de saúde, por exemplo. No entanto, já se encontra em processo licitatório os procedimentos voltados à coleta e disposição dos resíduos de saúde.

Os recursos federais transferidos apenas ao município de Quixadá, em 2020, foram equivalentes a 104,46 milhões de reais. Contudo, aproximadamente 62% foram gastos com benefícios aos cidadãos (bolsa família, auxílio emergencial, seguro de-fesa, dentre outros).

De acordo com a Secretaria de Trânsito, Cidadania, Segurança e Serviços Públicos, o custo anual previsto em contrato aditivado da administração municipal com os serviços de limpeza urbana para 2020 foram de R\$ 3.919.727,40 (três milhões e novecentos e dezenove mil e setecentos e vinte e sete reais e quarenta centavos), onde a média mensal foi prevista em R\$ 326.625,17 (trezentos e vinte e seis mil e seiscentos e vinte e cinco reais e dezessete centavos), como o valor acordado no mês de agosto de 2020.

Os valores registrados nos levantamentos orçamentários referem-se aos gastos com a empresa contratada para a realização do serviço de limpeza, exceto destinação final.

O controle de custos dos serviços de limpeza urbana em Quixadá é feito pela Secretaria de Trânsito, Cidadania, Segurança e Serviços Públicos. Constatou-se fragilidades nos procedimentos e mensuração dos custos dos serviços de limpeza urbana. Assim, recomenda-se a implantação de um sistema de controle mais eficaz, que seja subsidiado com planilhas e relatórios gerenciais que contemplem as medições mensais dos serviços contratados e, conseqüentemente, traga medidas de retorno em qualidade. Bem como, as visitas de campo e atividades de auditorias comprovando *in loco* o funcionamento e a qualidade dos serviços.



2.1.3.1. Novas arrecadações e receitas

De acordo com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente o município de Quixadá recebeu a quantia de R\$ 146.515,67 (cento e quarenta e seis mil e quinhentos e quinze reais e sessenta e sete centavos) referente à pontuação obtida de 0,6 no Índice Municipal de Qualidade de Meio Ambiente (IQM) referente ao ano de 2019. Ressalta-se que o município conseguiu alcançar a pontuação máxima no ano de 2020, portanto irá receber 2% da Arrecadação do Importo sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

Assim de acordo com Decreto nº 32926/2018 esse valor deverá ser destinado ao Fundo Municipal de Meio Ambiente, para manutenção da gestão ambiental municipal, incluindo o repasse anual para o consórcio público de manejo dos resíduos sólidos da região do sertão central (CONSERCE).

O CONSERCE foi instituído através da lei 2.999 de 2019, no qual prevê um contrato de rateio no valor de R\$ 278.000,00 (duzentos e setenta e oito mil reais) por município, resultando em um valor anual de R\$ 1.668.000,00 (um milhão e seiscentos e sessenta e oito mil reais).

2.1.4. Funcionários do Sistema de Limpeza Pública

O quadro de funcionários dos serviços de limpeza urbana de Quixadá é composto por cinquenta (50) servidores da prefeitura e noventa e um (91) funcionários da empresa contratada, totalizando cento e quarenta e um (141) colaboradores, distribuídos nas funções de gari coletor, motoristas, gari varredor, capinador e roçador, gerentes, fiscais, auxiliares, entre outros (Tabela 4).

Tabela 4 – Recursos Humanos do Sistema de Limpeza Urbana de Quixadá

Função	Prefeitura	Empresa
<i>Gari coletor</i>	11	17
<i>Motorista (coleta)</i>	-	14
<i>Gari varrição</i>	12	26
<i>Capinadores e roçadores</i>	22	21
<i>Gerente</i>	01	01
<i>Fiscais</i>	02	02



Outros	02	10
TOTAL	50	91

Fonte: MAGNA adaptado RPC Locações e Construções – ERELI EPP, 2020.

Ressalta-se que devido à pandemia causada pelo vírus covid-19 os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) tornaram-se ainda mais importantes os cuidados com o manejo dos resíduos foram reforçados.

Segundo a empresa RPC todos os funcionários receberam todos os EPI's tais como: fardas, luvas, botas e máscaras e para os garis de varrição noturna as fardas são devidamente sinalizadas com pontos de iluminação.

2.2. Aspectos Operacionais

2.2.1. Acondicionamento

Os resíduos sólidos em Quixadá são acondicionados em recipientes diversos, porém não padronizados e não identificados quanto à tipologia de resíduos a que se destinam (Figura 3). As formas de acondicionamento podem ser divididas, basicamente, da seguinte maneira:

- Pela Prefeitura – resíduos da varrição são ensacados, não há disposição em contêiner e tambores plásticos de 200L;
- Pela população – sacos plásticos, caixas de papelão e sacos retornáveis.

2.2.2. Coleta

2.2.2.1. Coleta Domiciliar e Comercial

A quantificação da coleta dos resíduos sólidos urbanos do município de Quixadá é dada através do método de cubagem que consiste no volume dos caminhões coletores multiplicados pela quantidade de viagens realizadas ao local de disposição final do município. De acordo com a STCS, a geração total coletada de resíduos domiciliar e comercial no mês de agosto de 2020 foi de 5.560,62 m³.



Observou-se que os municípios têm serviços de coletas convencionais¹ porta-a-porta da seguinte forma:

- Resíduos Domiciliares bairros e loteamentos: 03 vezes por semana;
- Resíduos Domiciliares nos Distritos: 01 vez por semana;
- Resíduos Comerciais no centro: Diariamente.

A prefeitura dispõe de um cronograma da coleta dos resíduos sólidos detalhada, conforme apresentado no ANEXO I.

A coleta dos Resíduos Domiciliares é realizada através de 04 caminhões compactadores e duas caçambas basculantes. Para o serviço de coleta de resíduos é recomendável que sejam utilizados veículos mais novos, com no máximo 5 anos de uso. A Figura 3 ilustra a coleta com o compactador nos bairros e a Figura 4 apresenta a coleta no caminhão Caçamba no Distrito.

Figura 3 – Coleta dos resíduos domiciliares no caminhão compactador



Fonte: IQM, 2020.

¹ Convencional também chamada de indiferenciada, na qual o gerador disponibiliza os resíduos sem nenhuma separação prévia com significativa perda de qualidade dos materiais recicláveis e do composto a ser produzido.



Figura 4 – Coleta dos resíduos domiciliares no caminhão caçamba



Fonte: IQM, 2020.

2.2.2.1 Coleta de Resíduos de Construção e Demolição

A Resolução 307 do CONAMA define os Resíduos da construção civil como sendo os resultantes de construções, reformas, reparos e demolições provenientes da preparação e escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha (CONAMA, 2002).

O gerenciamento desses resíduos deve ser de responsabilidade do gerador, porém, muitos desses são dispostos de forma inadequada em ruas e terrenos abandonados criando área órfãs. Contudo a STCS juntamente com a Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente (SEDUMA) vem trabalhando juntos para fiscalizar e multar os geradores.

De acordo com o secretário da STCS, a prefeitura instalou câmeras em alguns pontos de acumulação de resíduos visando erradicar esses pontos de descartes impróprios.

O serviço é executado de acordo com a demanda, cujo a coleta ocorre de segunda à sábado. São utilizados 02 caminhões caçamba basculante, cada um com



uma equipe composta por 03 pessoas, 01 motorista e 02 garis coletores, munidos de pá, enxada, vassoura, picareta e enxadeco.

Apenas no mês de agosto foram coletados aproximadamente 1.000 m³ de resíduos da construção civil nos caminhões caçamba, das quais, a maior parte é utilizada como material de aterro em terrenos e jazidas clandestinas ou como revestimento de estradas. A Figura 5 ilustra o caminhão caçamba e um retroescavadeira realizando a coleta do RCD.

Figura 5 – Coleta dos resíduos domiciliares no caminhão caçamba



Fonte: IQM, 2020.

2.2.2.2 Coleta de Resíduos de Serviço de Saúde

A coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) em Quixadá atende ao Hospital e Maternidade Jesus, Maria e José, ao Hospital Eudásio Barroso, à Unidade de Pronto Atendimento (UPA) à Policlínica, ao Centro de Especialidades Odontológicas (CEO), aos postos de saúde do município e ainda aos grandes geradores particulares.

Os hospitais e postos de saúde da sede são atendidos três (03) vezes por semana e os postos de saúde dos distritos não são atendidos. Segundo as informações fornecidas pela Prefeitura Municipal, durante o mês de agosto de 2020 foram coletados em média, 25,94 m³ de RSS.



Os resíduos gerados nas unidades de saúde são parcialmente segregados e posteriormente encaminhados para um abrigo temporário de resíduos onde são coletados por um veículo exclusivo (STRADA), conforme apresentado na Figura 9.

Os resíduos líquidos gerados pelo RX odontológico, denominado revelador e fixador, são dispostos na rede pública coletora de esgoto. O amálgama é acondicionado em vasilhames de vidro, imerso em água até a saturação e posteriormente encaminhado para empresa terceirizada para tratamento.

Devido à pandemia ainda vivenciada no ano de 2020 devido ao Covid-19 houve um aumento na geração dos RSS e um cuidado reforçado com o manejo desses resíduos. Entretanto, durante o trabalho de campo foi possível identificar algumas deficiências no tocante ao gerenciamento dos RSS em Quixadá:

- Apenas o Hospital Eudásio Barroso possui o seu Plano de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde elaborado em novembro de 2020;
- Os grandes geradores de RSS ainda não elaboraram seus Plano de Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde e a prefeitura ainda se responsabiliza pela coleta e disposição inadequada dos mesmos. A prefeitura está no processo de organização e planejamento para notificar todos os estabelecimentos particulares e exigirem a elaboração dos seus referidos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde e ainda a destinação final adequada dos mesmos;
- A coleta dos RSS municipal é feita de forma diferenciada dos demais resíduos, com transporte e cronograma de coleta exclusivo (Figura 9g);
- O destino final dos RSS municipal ainda é realizado no atual local de disposição final municipal, onde os mesmos são dispostos em uma vala específica e cobertos com CaO (Cal).

Convém ressaltar que a contratação de uma empresa especializada na coleta, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos de serviço de saúde de Quixadá – CE já está em fase de processo licitatório.



2.2.2.3 Coleta de Resíduos de Poda

A coleta de resíduos de poda e de capinação é realizada por demanda, sendo intensificada nos períodos de quadra chuvosa. Os veículos utilizados na coleta são caçambas e caminhões (Figura 6), com maiores detalhes no item 1.9.4 – Veículos e Equipamentos.

Figura 6 – Coleta dos resíduos de poda/capinação no caminhão



Fonte: IQM, 2020.

A equipe é composta por 19 a 22 pessoas (Tabela 5), devidamente fardados, munidos de ciscador, bag, tridente, corda, foice e facão. Segundo dados fornecidos pela Prefeitura Municipal, durante mês de agosto de 2020 foram coletados em média, 25.563,00 m³ de resíduos de poda, capina, raspagem manual e roçagem, os quais são dispostos em área específica do local de destinação final do município.

Tabela 5 – Recursos Humanos do Sistema de Coleta de Poda e Capinação

<i>Equipamentos</i>	<i>Funcionários</i>
<i>Retroescavadeira</i>	02
<i>Caminhões</i>	05
<i>Capinação</i>	09 a 12
<i>Catação</i>	02
<i>Roçadeiras</i>	01
<i>TOTAL</i>	19 a 22

Fonte: MAGNA adaptado RPC Locações e Construções – ERELI EPP, 2020.

Observou-se durante os trabalhos de campo que grande parte do volume de resíduos considerados de poda é constituída de terra, o que acarreta um aumento



exagerado no peso e volume dos resíduos coletados e transportados ao destino final, tornando menos eficiente o serviço e provocando um acréscimo nos custos da Prefeitura com a limpeza urbana.

2.2.3. Limpeza de Logradouros

2.2.3.1. Varrição e Raspagem

A varrição no município é executada em todas as vias públicas pavimentadas (com asfalto ou pedra) e em algumas ruas sem pavimento. Para fins de planejamento, a Prefeitura divide o município em circuitos de varrição onde os garis são distribuídos e mantem-se uma frequência de acordo com a densidade demográfica da via. No centro do município uma equipe realiza seus trabalhos no horário noturno (17:00 às 21:00h).

Os serviços são realizados de segunda-feira a sábado, nos seguintes turnos:

- 07:00h às 11:00h da manhã;
- 11:00h às 15:00h da manhã;
- 13:00h às 17:00h da tarde; e,
- 17:00h às 21:00h da noite.

São empregados 29 garis varredores, funcionários da empresa prestadora de serviços, distribuídos pela sede, distritos e por outras localidades (Tabela 6). Os funcionários da varrição trabalham devidamente fardados, utilizando camisa e calça de brim de cor azul, botas, luvas de raspa e boné, por motivos de segurança e ergonomia no trabalho (Figura 7).

Figura 7 – Serviços de varrição e limpeza de logradouros. a) e c) raspagem das sarjetas no centro de Quixadá; b e d) limpeza de praças e logradouros.



Fonte: MAGNA adaptado RPC Locações e Construções – ERELI EPP, 2020.

As ferramentas utilizadas pelos garis varredores são: vassourão, pá quadrada, ciscador e carrinho de mão. Os resíduos da varrição são colocados no carrinho de mão e levado para os contêineres metálicos para então serem recolhidos pelos caminhões coletores. Além da varrição, costuma-se realizar também a raspagem, que compreende a remoção de terra das sarjetas.

De acordo com dados da Secretaria Municipal de Trânsito, Cidadania, Segurança e Serviços Públicos (STCS) e da empresa prestadora de serviço RPC Locações



e Construções – ERELI EPP, foi demonstrado por meio das planilhas de aditivo contratual que, em 2020, foi coletado volume de 8.958.316,80 m² para os resíduos de varrição, 1.026.240,00 m² para os resíduos de capina raspagem e pintura de meio fio e 21.738,48 m² para os resíduos de roçagem.

O município não dispõe de cestos coletores nas calçadas. Contudo, em trabalhos de campo verificou-se que o município, principalmente o centro, uma cidade limpa, denotando uma boa execução dos serviços do sistema de limpeza urbana.

Tabela 6 – Roteiro de varrição de Quixadá-CE

Varredores	Horário/turno	Percurso
01 e 02	MANHÃ De 07h às 11h (De 11h às 15h)	Rua Rodrigues Júnior (Fazendo as travessas iniciando no trilho até o Semáforo da Plácido Castelo): travessas; Rua Clarindo de Queiroz; Rua José Jucá; Rua Pascoal Crispim; Rua Pascoal Crispim; Rua José de Alencar (até o trilho). Fazendo as travessas: Rua José Jucá/ Rua Clarindo de Queiroz/Rua Clóvis Beviláqua; Rua Oscar Barbosa (Da Plácido Castelo até a Rua Autran Moreno); fazendo as travessas: Rua do Chalé; Rua Clarindo de Queiroz; Rua das Pedrinhas; Praça da CDL.
	TARDE De 13h às 17h	Rua Aderaldo Ferreira de Araújo (Fazendo as entradas); Avenida Plácido Castelo (Início no Abelardo até a Qdoce); Fco de Assis brasileiro, com as travessas
03 e 04	MANHÃ De 07h às 11h (De 11h às 15h)	Rua Tenente Cravo (Fazendo as entradas das travessas): Trecho da Rua Eptácio Pessoa; Rua Benjamin Constant; Rua Dr. Batista de Queiroz; Rua Benigno Bezerra; Rua José J. Maia Em frente ao Centro Administrativo; Travessa Luís Carvalho; Rua Dom Lucas; Travessa Irmão Viana; Avenida Edwardes Mendes de Carvalho (Até a entrada do Mutirão'); dando continuidade na Rua Tenente Cravo e finalizando no Gás Natural.
	TARDE De 13h às 17h	Área do varredor de folga
05 e 06	MANHÃ De 07h às 11h (De 11h às 15h)	Avenida Plácido Castelo (Iniciando da esquina do Colégio Estadual finalizando na Ponte do Putiú); Em torno da CEASA; Em torno da Rodoviária.
	TARDE De 13h às 17h	Rua Basílio Pinto (plácido castelo Até o Semáforo da Rua Dr. Rui Maia); Rua Tabela Enéas; Rua Francisco Enéas de Lima; Eptácio pessoa; Eudásio Barroso; Em torno da Praça José Linhares da Páscoa (Praça da Catedral).
07 e 08	MANHÃ De 07h às 11h (De 11h às 15h Segunda-feira a Sexta-feira)	Rua Eptácio Pessoa (do trilho até ao Semáforo da Qdoce com as travessas – Avenida Plácido Castelo); Plácido castelo do semáforo da qdoce até a peixada do Abelardo; Fco de Assis brasileiro com as travessas; Rui Barbosa da Eptácio pessoa ao cemitério



	TARDE De 13h às 17h Segunda-feira, Quarta-feira e Sexta- feira	Rua Rosa Tavares (Cruzamento da Rua Epitácio Pessoa a Rua Rodrigues Júnior); Rua Rodrigues Júnior até Rua Professor Júlio Holanda; Rua João Matias Lobo a Rua Presidente Kennedy; Rua Presidente Kennedy a Avenida Juscelino Kubitschek; Rua João Matias Lobo a Rua Carlos Jereissate; Rua Tenente Cravo (Do Posto São Sebastião até o Semáforo da Rua Professor Júlio Holanda);
	Terça-feira e Quinta- feira	Rua Rosa Tavares (Cruzamento da Rua Epitácio Pessoa a Rua Rodrigues Júnior); Rua Rodrigues Júnior até Rua Professor Júlio Holanda; Rua João Matias Lobo a Rua Presidente Kennedy; Rua Professor Júlio Holanda até a Benjamin Constant; Rua Tenente Cravo a Rua Presidente Kennedy.
09	MANHÃ De 07h às 11h Segunda-feira, Quarta-feira e Sexta- feira	Avenida Francisco Pinheiro de Almeida (Cruzamento da Rua Epitácio Pessoa a Rua Basílio Pinto); Rua Elisângela Oliveira Dantas; Rua Divino Espírito Santo; Rua José Monteiro Lessa; Rua Pedro Cabral de Oliveira; Rua Agemiro Vieira Lima; Travessa João Candido de Souza.
	Terça-feira e Quinta- feira	Avenida Francisco Pinheiro de Almeida (Cruzamento da Rua Epitácio Pessoa a Avenida José Caetano); Avenida José Caetano (finalizando na Rua Rui Barbosa); Rua Rui Barbosa (Travessa); Rua Tabelaão João Bezerra Silva (Cruzamento); Rua Florêncio Lopes (Cruzamento).
	Sábado	Rua Epitácio Pessoa (Iniciando na Feclesc até Rua Dr. Rui Maia. Fazendo todos os cruzamentos); Rua Basílio Pinto. Fco pinheiro de almeida
	TARDE De 13h às 17h	Rua Basílio Pinto; Fco pinheiro de almeida da Epitácio pessoa à Basílio Emiliano pinto; Travessa José Capistrano (Cruzamento da Basílio Pinto a Rua Eudásio Barroso); Rua Tabelaão Bezerra Silva (Cruzamento da Basílio Pinto a Rua Eudásio Barroso); Rua Florêncio Lopes (Cruzamento da Basílio Pinto a Rua Eudásio Barroso); Rua Rui Barbosa (Cruzamento da Basílio Pinto a Rua Eudásio Barroso); Rua Eudásio Barroso
10 e 11	MANHÃ De 07h às 11h (De 11h às 15h) Segunda-feira a Sábado	Rua Professor Júlio Holanda; Avenida Juscelino Kubitschek (Até o polo de lazer); Cruzamentos da Rua Presidente Kennedy X Rua Francisco Alves X Rua Sólton Viana X Rua João Ricardo Silveira X Avenida Edwardes Mendes de Carvalho X Rua Aurenice Bessa.
	TARDE De 13h às 17h	Rua Epitácio Pessoa (Iniciando no trilho e fazendo as travessas até Avenida Plácido Castelo); Trecho da Qdoce ao Semáforo da Rua Rodrigues Júnior; Travessa Tiradentes (Fazendo as entradas); Rua José Jucá; Rua Clarindo de Queiroz; Rodrigues Júnior, com as travessas
12	MANHÃ De 07h às 11h Segunda-feira a Sábado	Avenida Presidente Vargas com as travessas



	TARDE De 13h às 17h	Avenida Presidente Vargas; Pracinha do Campo Novo; Proximidades da Paróquia Santa Teresinha; Travessa da Lavanderia; Rua São João
13	MANHÃ De 07h às 11h Segunda-feira a Sábado	Avenida do Cedro
	TARDE De 13h às 17h	Avenida do Cedro; Estacionamento do cedro
14 e 15	MANHÃ De 07h às 11h (De 11h às 15h) Segunda-feira a Sábado	Praça José de Barros; Rua Basílio Pinto (Da Avenida Plácido Castelo até a Rua Dr. Rui Maia); Dr. Rui Maia; Rua Eptácio Pessoa (Da Rua Dr. Rui Maia a redondezas da Catedral); Praça da matriz em cima; Fco Enéas; Tabelião Enéas com as travessas
	TARDE De 13h às 17h	Avenida Plácido Castelo (Inicia na qdoce a ponte); Avenida José Caetano (Da Plácido Castelo a Rua Dr. Rui Barbosa com as travessas);
16 e 17	MANHÃ De 07h às 11h (De 11h às 15h) Segunda-feira, quarta e sexta	Roque pires; Jesus Maria e José até a rotatória; Praça do fórum (em cima e entorno)
	Terça-feira, quinta e sábado	Edvardes mendes de carvalho com as travessas
	TARDE De 13h às 17h	Lagoa dos monólitos com as travessas; Edvardes mendes; Dom Lucas com as travessas
18 e 19	MANHÃ De 07h às 11h (De 11h às 15h) Segunda-feira, à sábado	Jose Caetano até Fco pinheiro de almeida com as travessas; Fco pinheiro de almeida da José Caetano à Basílio Emiliano pinto
	TARDE De 13h às 17h	Jose Caetano da rui Barbosa à Fco pinheiro de almeida, com as travessas; Fco pinheiro de almeida da José Caetano à Basílio Emiliano pinto; calçadas
20	MANHÃ De 07h às 11h Segunda-feira, à sexta	Fco pinheiro de almeida da José de Queiroz pessoa à estados unidos; José de Queiroz pessoa do ginásio à rui Barbosa, com as travessas; estados unidos do Itajubá à cadeia
	Terça e quinta	Fco pinheiro de almeida da José de Queiroz pessoa à estados unidos; José de Queiroz pessoa do ginásio à rui Barbosa, com as travessas; estados unidos do Itajubá à cadeia; av. Paraguai



	TARDE De 13h às 17h	Fco pinheiro de almeida da José de Queiroz pessoa à estados unidos; José de Queiroz pessoa do ginásio à rui Barbosa, com as travessas; estados unidos do Itajubá à cadeia; Fco pinheiro de almeida da José de Queiroz pessoa à estados unidos; José de Queiroz pessoa do ginásio à rui Barbosa, av. Paraguai
	Sábado De 11h às 15h	Rua Basílio Pinto (Da Avenida Plácido Castelo até a Rua Dr. Rui Maia); Dr. Rui maia; Rua Eptácio Pessoa (Da Rua Dr. Rui Maia a redondezas da Catedral). Fco Enéas; Tabelião Enéas com as travessas; Fco de Assis brasileiro
21	NOITE De 17h às 21h Segunda-feira a sábado	Rua Rui Barbosa com as travessas até a José Caetano; Rua Dr. Rui Maia da Basílio pinto a José Caetano com as travessas; Rua Dr. Rui Maia a Avenida José Caetano; Avenida José Caetano da rui Barbosa a Rodoviária; Avenida José Caetano a Rua Rui Barbosa (encerra na Cadeia Pública). Plácido castelo da rodoviária a ponte.
22 e 23	NOITE De 17h às 21h Segunda-feira a sábado	Calçadões, tabelião Enéas, Fco Enéas de lima com as travessas, Basílio pinto do plácido castelo a dr. Rui Maia
24	NOITE De 17h às 21h Segunda-feira a sábado	Rua José de Alencar com a travessa (Esquina da Rua Clarindo de Queiroz a Praça do Leão); Rua José jucá (Da Rua Rodrigues Júnior a Praça do Chalé); Avenida Plácido Castelo (Da Q'doce a Posto Monólitos); Rua Laerte Pinheiro; Cruzamento da Rua Oscar Barbosa a Francisco Enéas de Lima; Cruzamento da Rua Laerte Pinheiro a Francisco Enéas de Lima.
25 e 26	NOITE De 17h às 21h Segunda-feira a sábado	Rua Eptácio Pessoa (Do sinal da Rua Professor Júlio Holanda a Avenida Plácido Castelo com as travessas); Rua Rodrigues Júnior (Da Praça da Estação a Rua José maria rocha); Rua José Jucá; Rua José Maria Rocha; Travessa Tiradentes; Rua Clarindo de Queiroz; Rua Rodrigues Júnior.
27	NOITE De 17h às 21h Segunda-feira a sábado	Eudásio barroso da Fco Enéas de lima à rui Barbosa; dr. rui maia da Basílio pinto à Fco de Assis; Eptácio pessoa da rui Barbosa à plácido castelo
28	NOITE De 17h às 21h Segunda-feira a sábado	Praça da Matriz em cima e entorno; Fco de Assis brasileiro com as travessas; Rui Barbosa do cemitério à semáforo da cadeia
29	NOITE De 17h às 21h Segunda-feira a sábado	Tenente cravo com as travessas; Rodrigues Júnior do trilho à prof. Júlio Holanda; Prof. Júlio Holanda da rodrigues júnior à Eptácio pessoa; Eptácio pessoa da prof. Júlio Holanda à tenente cravo; Aderaldo Ferreira de Araújo; Plácido castelo do Abelardo a Eptácio pessoa

Fonte: MAGNA adaptado RPC Locações e Construções – ERELI EPP, 2020.

O município de Quixadá, subsidiado pela empresa contratada RPC Locações e Construção, tem uma gestão de roteirização de coleta e itinerários. Esta



organização, visa garantir agilidade, eficiência e otimização no sistema de coleta e transporte, otimizando os custos da prefeitura com o gerenciamento dos resíduos, uma vez que utiliza recursos humanos e insumos de forma mais eficiente.

Adicionalmente, estas medidas minimizam os passivos ambientais, em que com a otimização dos percursos e do tráfego de veículos haverá menos emissão de CO₂ assim como gases e particulados, impactos sonoros e visuais aos funcionários e à população. As rotas de varrição são mostradas na Tabela 7.

Tabela 7 – Rotas de varrição de Quixadá - CE

Rota	Data/Horário	Trajeto
Rota 1	De 07h às 11h De 13h às 17h Domingo	Rua Epitácio Pessoa (Do sinal da Rua Professor Júlio Holanda a Avenida Plácido Castelo com as travessas); Rua Rodrigues Júnior (Da Praça da Estação a praça José de Barros); Rua José Jucá; Rua José Maria Rocha; Travessa Tiradentes; Rua Clarindo de Queiroz;
Rota 2	De 07h às 11h De 13h às 17h Domingo	Praça da Matriz em cima e entorno; Fco de Assis brasileiro com as travessas; Rui Barbosa semáforo da cadeia à Laerte pinheiro; Eudásio barroso da Fco Enéas de lima à rui Barbosa; Dr. rui maia da Laerte pinheiro à Fco de Assis; Epitácio pessoa da rui Barbosa à plácido castelo; Calçadas, tabelião Enéas, Fco Enéas de lima com as travessas, Basílio pinto do plácido castelo a Rui Barbosa
Rota 3	De 07h às 11h De 13h às 17h Domingo	Tenente cravo com as travessas; Rodrigues Júnior do trilho à prof. Júlio Holanda; Prof. Júlio Holanda da rodrigues júnior à Epitácio pessoa; Epitácio pessoa da prof. Júlio Holanda à tenente cravo; Aderaldo Ferreira de Araújo; Plácido castelo do Abelardo a Epitácio pessoa;
Rota 4	De 07h às 11h De 13h às 17h Domingo	Rua José de Alencar com a travessa (Esquina da Autran moreno a Praça do Leão com as travessas); Pascoal crispim; Rua José jucá (Da Rua Rodrigues Júnior a Praça do Chalé); Clarindo de Queiroz da rodrigues júnior à Oscar Barbosa; Rua Oscar Barbosa da Clarindo de Queiroz a rui Barbosa com as travessas; Rua Laerte Pinheiro; com as travessas
Rota 5	De 07h às 11h De 13h às 17h Domingo	Avenida Plácido Castelo (Iniciando da esquina do Colégio Estadual finalizando na Ponte do Putiú); Em torno da CEASA; Em torno da Rodoviária. Jose Caetano da rodoviária à rui Barbosa com as travessas

Fonte: MAGNA adaptado RPC Locações e Construções – ERELI EPP, 2020.



2.2.3.1 Capinação e roçagem

A capinação é executada das 07h00min às 11h00min e das 13h00min às 17h00min. O serviço é realizado de acordo com solicitação da Prefeitura, através da programação da empresa RDC Locações e Construções.

São utilizados um total de 21 funcionários, sendo de 15 da empresa contratada (RPC Construções) e os demais oriundos da administração municipal. Estes são devidamente fardados, munidos de enxada, ciscador, pá quadrada, foice, picareta, enxadeco, roçadeira costal e carrinho de mão (Figura 8), que, depois de executarem o serviço, acumulam os resíduos em pontos de confinamento para a formação de montes que são então despejados nos caminhões coletores e seguem para o local de destinação final.

Figura 8 – Serviços de capinação. a) Capina de logradouros b) Roçagem mecanizada e limpeza.



Fonte: MAGNA adaptado RPC Locações e Construções – ERELI EPP, 2020.

Em determinados setores, de maior extensão, os serviços de capinação são mais frequentes, sendo necessário realizá-los diariamente. Já em outras áreas, a periodicidade dos serviços é definida de acordo com a necessidade.

De acordo com as informações disponibilizadas pela Prefeitura, são capinados em média 21.806 m² por mês ou 838,7 m² por dia. Esse serviço geralmente é



acompanhado pela realização da pintura de meio-fio, que tem por objetivo melhorar o aspecto estético e colaborar na sinalização das vias.

2.2.3.2 Limpeza de Dispositivos de Drenagem

A limpeza de bueiros e canais é realizada por parte do pessoal empregado nos serviços de recuperação de vias públicas. Não há uma frequência preestabelecida para os serviços.

2.2.3.3 Limpeza de Feiras

O município de Quixadá conta com duas feiras-livres:

- Feira de hortifrutigranjeiros e outros produtos de consumo popular: ocorre diariamente, ao lado do Mercado Público.
- Feira de animais: conhecida como um dos maiores espaços de comercialização de caprinos, ovinos e bovinos do Ceará.

Preteritamente à pandemia em decorrência da COVID-19 a limpeza das feiras era realizada diariamente, das 15h00min às 16h30min, por uma equipe de 04 garis da equipe de varrição, utilizando o mesmo ferramental. Os resíduos varridos são depositados em sacolas plásticas localizado nas proximidades para que seja coletado pelo serviço de coleta regular da Prefeitura Municipal.

2.2.4. Veículos e Equipamentos

A frota utilizada para a prestação dos serviços de coleta e limpeza urbana em Quixadá é composta por 4 (quatro) caminhões compactadores, 04 (quatro) caçambas trucadas, 03 (três) caminhões, 1 (um) veículo Acelo e uma Strada. Salienta-se que os serviços contam ainda com uma pá carregadeira, na qual opera no local de disposição final dos resíduos. Todos locados pela empresa responsável pelo serviço de limpeza. A Tabela 8 sintetiza as características da frota.

Tabela 8 – Veículos e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana de Quixadá - CE

Veículo	Capacidade	Quantidade
Compactadores	15 m ³	2
Compactadores	12 m ³	2
Caçambas	12 m ³	2



Caçambas	6 m ³	2
Caminhão	14 m ³	1
Caminhão	12 m ³	1
Caminhão	10 m ³	1
Acelo	6 m ³	1
Strada	-	1
TOTAL		13

Fonte: MAGNA adaptado RPC Locações e Construções – ERELI EPP, 2020.

A Tabela 9 mostra a disposição dos veículos/equipamentos de acordo com os tipos de coleta e de transporte do município.

Tabela 9 – Veículos e equipamentos por serviços de coleta e transporte

Veículo	Qte.	Capacidade
Coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais	2	Compactadores 15m ³
	2	Compactadores 12m ³
	2	Caçamba 12m ³
Coleta e transporte dos resíduos especiais urbanos	2	Caçamba 6m ³
	1	Caminhão 14m ³
	1	Acelo 6m ³
	2	Caçamba 12m ³
Coleta mecanizada e transporte de resíduos sólidos urbanos	2	Caçamba 6m ³
	1	Acelo 6m ³
	1	Caçamba 6m ³
Coleta, transporte, tratamento e destino final dos resíduos de poda	1	Caminhão 14m ³
	1	Caminhão 12m ³
	1	Caminhão 10m ³
	1	Acelo 6m ³
Coleta e transporte dos resíduos dos serviços de saúde	1	Strada

Fonte: MAGNA adaptado RPC Locações e Construções – ERELI EPP, 2020.

De forma mais detalhada a Figura 9 apresenta os veículos em operação na prestação dos serviços de limpeza pública no município de Quixadá.



Figura 9 – Fotos dos veículos utilizados no Sistema de Limpeza Pública de Quixadá-CE: a e b) Caminhões compactadores; c, d e f) Caçambas basculantes; e) Caminhão e g) Strada.



Fonte: MAGNA adaptado RPC Locações e Construções – ERELI EPP, 2020.



2.2.5. Associação dos Catadores e Recicladores de Quixadá

A coleta seletiva solidária, aprovada pelo Decreto nº 5.940/2006, institui que os resíduos gerados pelos órgãos e entidades públicas e federais devem ser separados na fonte geradora e destinados às associações e cooperativas de materiais recicláveis. O decreto também define a coleta seletiva solidária e resíduos recicláveis como:

Coleta dos resíduos recicláveis descartados, separados na fonte geradora, para destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis (...) materiais passíveis de retorno ao seu ciclo produtivo, rejeitados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta.

O fortalecimento e ampliação de associações, possibilita menos passivos socioambientais e econômicos aos aterros sanitários, visto que terão um notável ganho de tempo de vida útil com a redução da disposição dos resíduos recicláveis em suas valas. A Lei nº 12.305/2010, no artigo 7º, apresenta a reciclagem como uma das melhores alternativas para a destinação dos resíduos recicláveis:

(...) não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
(...) incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados
(...) integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

A Associação dos Catadores e Recicladores de Quixadá (ACRQ) foi fundada em 10 de janeiro de 2018 e registrada somente no dia 20 de maio de 2019, cujo CNPJ é 33.659.655/0001-25. Atualmente encontra-se endereçada em área urbana (Figura 10), na Travessa João Paulo II, nº 112 em Campo Velho – Quixadá.



Figura 10 – Fachada da associação dos catadores e recicladores de Quixadá - ACRQ



Fonte: MAGNA, 2020.

Apesar das conquistas burocráticas, a ACRQ só conseguiu espaço físico em 2020, na qual é subsidiado pela prefeitura por meio do aluguel do galpão custeado em torno de R\$ 2000,00. A associação se utiliza da coleta porta a porta, definida por Ikura (2010) como:

Método em que os coletores passam recolhendo os materiais previamente separados e dispostos nas calçadas das casas, estabelecimentos comerciais, etc., dispostos nos horários previamente estabelecidos e diferentes dos momentos em que ocorre a coleta comum; em alguns casos esses sistemas podem contar com a distribuição gratuita para a população de embalagens para acondicionamento dos recicláveis, que serão posteriormente entregues aos coletores e conduzidos aos centros de triagem.

Segundo a Secretaria de Desenvolvimento Social de Quixadá, a associação conta atualmente com 32 famílias cadastradas, na qual recebem o auxílio bolsa catador. Segundo Ceará (2020) os catadores do município de Quixadá são contemplados com uma Bolsa Catador equivalente a R\$ 101,00 (cento e um reais) a R\$ 300,00 (trezentos reais).

A ACRQ participa do processo de compromisso do Estado em conjunto com as seguintes associações:

- Associação dos Agentes Ambientais Rosa Virgínia;
- Associação dos Catadores de Resíduos Recicláveis de Morada Nova;
- Associação de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de Russas;
- Associação Viva a Vida;



- Associação de Catadores de Materiais Recicláveis do Serviluz (Brisamar);
- Sociedade Comunitária de Reciclagem de Lixo do Pirambu (Socrelp);
- Associação de Catadores de Materiais Recicláveis Raio de Sol; e
- Associação dos Catadores do Jangurussu (Ascajan).

A associação conta com 21 sócios e tem a RECICLA NORDESTE como principal atravessador. As coletas são realizadas porta-a-porta, de segunda a sexta feira no horário de 07h00min às 14h00min. Os principais materiais recicláveis da associação têm seus preços de venda elencados na Tabela 10.

Tabela 10 - Preços de venda dos principais materiais recicláveis da ACRQ.

Material	Preço
Plástico	0,50 centavos/Kg
Ferro	0,15 a 0,20 centavos/Kg
Papelão	0,15 centavos/Kg
Papel	0,05 centavos/kg
Cobre	20 R\$/kg

Fonte: Associação de Catadores e Recicladores de Quixadá, 2020.

No centro no município, os catadores recolhem somente papelão e plástico. Os catadores e recicladores afirmaram que o valor de venda do material plástico cresceu bastante, passando de 0,15 centavos/Kg para o atual valor de 0,50 centavos/Kg, contudo a valorização dos produtos ocorre quando o material é prensado. E essa foi uma grande limitação encontrada e ressaltada pelos membros da associação, que ainda se encontra ausente de prensa e de balança. Somada a isso, a associação afirmou que está providenciando a terceirização, de forma a otimizar o processo.

Somado ao cenário ainda recente, a ACRQ só teve duas coletas com arrecadação de aproximadamente 2,5 toneladas. Em visita *in loco* os membros ressaltam que só realizaram uma venda e que a apuração total acumulada chegou em torno de R\$ 1000,00 (mil reais).

Apesar do pouco tempo de atuação da associação, foi observado uma grande aceitação da comunidade às suas ações, uma vez os moradores segregam seus resíduos recicláveis, de modo a evitar expor na coleta convencional e afirmam quadrar os resíduos mesmo quando perdem a coleta seletiva porta a porta (Figura 11). Para mais foi retratado o zelo dos moradores com a limpeza dos materiais ou até mesmo a



separação de materiais ainda nem coletados pela associação, demonstrando a educação socioambiental e o potencial de crescimento da associação.

A associação também apoia e incentiva atividades de reaproveitamento que trazem a valorização dos resíduos como a transformação de pneus e pet's em adornos.

Ressalta-se que a parceria da associação e cooperativas com empresas obrigadas a fazer o sistema de logística reversa é um instrumento de sucesso para a gestão participativa dos resíduos sólidos em Quixadá. Estas entregam seus resíduos para que as associações possam se beneficiar e posteriormente efetuar a venda, incentivando o desenvolvimento econômico e ambiental da população, com benefícios na economia de matéria prima não renovável, de energia, do processo produtivo e o aumento da vida útil dos aterros.

A implementação da associação no município demonstra um grande avanço para a gestão participativa de resíduos sólidos com inclusão social. Dar suporte, ainda, a proposta de projetos de educação ambiental da sociedade, de capacitação de agentes públicos, a destinação final ambientalmente adequada, a geração de emprego e renda, o reconhecimento e organização da profissão dos catadores e a promoção da autoestima e cidadania.

Contudo, precisa haver maior articulação da administração pública e seus agentes, de modo a retirar por completo os catadores que ainda se encontram no atual local de disposição final dos resíduos. Em visita de campo foram observadas uma riqueza de materiais recicláveis no local, sendo um atrativo aos catadores e recicladores que além da comodidade, encontram o atual local de disposição final como uma forma de renda extra ou até mesmo a única forma de renda. Isso dificulta a gestão da associação que fica fragilizada pelas condicionantes locais.

A aproximação entre os consórcios públicos, as cooperativas de catadores e as entidades gestoras dos sistemas de logística reversa potencializam em nível regional o recebimento de resíduos relacionados às cadeias.

Figura 11 – Ações realizadas pela Associação dos Catadores e Recicladores de Quixadá – ACRQ. a) Trabalho da associação no atual galpão b) Recolhimento dos materiais recicláveis



porta a porta c) Transporte da coleta seletiva porta a porta d) Equipe da coleta seletiva porta a porta.



Fonte: Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, 2020.

2.2.6. Disposição Final

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) a disposição final consiste em distribuir ordenadamente os rejeitos em aterros, observando as normas operacionais específicas que evitem danos ou riscos à saúde e à segurança pública, minimizando os impactos ambientais adversos. Portanto, para que se possa



realizar a disposição adequada, a Lei nº 12.305 de 2010 determinou que os lixões seriam todos fechados no país até o dia 3 de agosto de 2014. Contudo, está em tramitação no Senado Federal a PL nº 2.289/2015 que tem por objetivo prorrogar os prazos dos municípios encerrarem os seus lixões, no qual, as capitais e municípios integrantes de Regiões Metropolitanas (RM) ou de Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDE) têm até 31 de julho de 2018.

Os lixões são formas de disposição final de resíduos sólidos urbanos, caracterizada pela simples descarga sobre o solo, sem critérios técnicos e medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. É o mesmo que descarga a “céu aberto”, sendo considerada inadequada e ilegal segundo a legislação brasileira.

O aterro sanitário do município de Quixadá foi construído no início da década de 90 com área total de aproximadamente 21,3 há, situado na localidade denominada de Sitio Mãe Domingas a aproximadamente 5,0 km do centro da cidade.

Entretanto, devido uma ausência de gestão o aterro transformou-se em um lixão a céu aberto. Atualmente está sendo elaborado o Plano de Recuperação da Área Degradada, visando compensar os vários anos de degradação ambiental.

Durante a visita de campo realizada em outubro de 2020 verificou-se a cobertura diária dos resíduos de construção civil, um local específico para os resíduos de podas e uma vala para os RSS que posteriormente são cobertos com CaO (cal).

Observou-se que houve uma invasão de várias casas na área e que apesar do trabalho realizado em conjunto com a Secretaria de Desenvolvimento Social (SDS) do município ainda existem famílias que vivem da catação de materiais dentro do atual local de disposição final.

3. Caracterização dos Resíduos Sólidos





De acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004) a caracterização física de resíduos sólidos pode ser definida como a “determinação de seus constituintes e de suas respectivas porcentagens, em massa e volume, em uma amostra de resíduos sólidos, podendo ser físico, químico e biológico”.

A caracterização dos resíduos sólidos é o primeiro passo para um projeto eficiente e seguro sanitariamente. Esta contempla o diagnóstico e é prevista na PNRS, no Art. 19º, como um dos conteúdos mínimos que deve compor o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS (BRASIL, 2010).

Portanto, além de estar de acordo com a lei, o conhecimento das características dos resíduos sólidos de um município e suas tendências de geração futura é de extrema relevância, pois otimizará a gestão para atender a demanda com o melhor custo-benefício, uma vez que possibilitará calcular a capacidade e os tipos das instalações de manejo, tratamento e destinação final. Os dados servem ainda para indicar as potencialidades econômicas, subsidiando informações para a escolha das alternativas mais viáveis para o tratamento e reaproveitamento dos resíduos.

Ter dados quantitativos e dos tipos dos materiais recicláveis gerados no município permite a realização do dimensionamento da logística de coleta dos mesmos, da capacidade de recuperação, da frota de veículos necessárias para a coleta, da quantidade de funcionários necessários, assim como o levantamento da receita que pode ser gerada com a recuperação dos recicláveis e a economia feita ao não os destinar no aterro sanitário (VILHENA, 2018).

É essencial que cada município tenha sua própria composição gravimétrica, pois as características dos resíduos podem variar de município para município, de acordo com alguns fatores econômicos (mais influente), fatores sazonais/climáticos, fatores demográficos, fatores geográficos, fatores culturais, fatores temporais, fatores políticos, fatores legais/normativos e fatores especiais (VIANA et al, 2015).

A análise dos RSU pode ser realizada segundo suas características físicas, químicas e biológicas. Neste trabalho foi realizada a característica física ou tipologia dos resíduos sólidos.



Neste plano será analisado os seguintes parâmetros dos resíduos sólidos de Quixadá-CE: peso específico aparente, composição gravimétrica e geração *per capita*. Também será realizado um estudo da projeção da geração de resíduos sólidos no município ao longo dos 20 anos.

- **Peso específico aparente:** O peso específico aparente é aquele referido aos resíduos sólidos nas condições em que eles se apresentam inicialmente, prontos para serem coletados, ou seja, sem descontar os vazios. Calcula-se o peso específico aparente dos resíduos sólidos através da relação entre o peso líquido em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, expresso em kg/m^3 . Gomes (2009) frisa que esse parâmetro dar subsídios ao dimensionamento dos equipamentos de armazenamento dos resíduos sólidos.
- **Composição gravimétrica:** Traduz o percentual dos vários componentes dos resíduos (tais como papel, papelão, plástico, vidro, matéria orgânica, metais, borracha etc.) em relação ao seu peso total (amostra total). Indica a possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e da matéria orgânica para a produção de composto orgânico.
- **Geração *per capita*:** Relaciona a quantidade de resíduos gerados diariamente e o número de habitantes de uma região. No Brasil a média de geração *per capita* em 2018 foi de 1,039 kg/hab.dia (ABRELPE, 2019). Sua determinação é fundamental para definir a coleta e disposição dos resíduos.

3.1. Metodologia

3.1.1. Amostragem

O plano de amostragem se deu através de um estudo estatístico criterioso para a definição do universo amostral a ser estudado, bem como a forma mais adequada para obtenção de amostras realmente representativas.

As técnicas da empresa Magna juntamente com os técnicos da prefeitura responsáveis pela limpeza pública do município, realizaram um mapeamento dos principais pontos de geração de resíduos da cidade, levando-se em consideração a população, situação socioeconômica, localização e a geração significativa de resíduos, no qual resultou em 05 pontos de amostragem sendo estes:



1. Resíduos Sólidos Comerciais: Centro Comercial;
2. Resíduos Sólidos Residencial com menor poder aquisitivo: Condomínio Raquel de Queiroz;
3. Resíduos Sólidos Residencial por maior poder aquisitivo: Loteamento Novo Quixadá;
4. Resíduos Sólidos Residenciais dos bairros: Herval, Combate e Lagoa;
5. Resíduos Sólidos Rurais: Distrito de Custódio.

Desta forma, a caracterização física dos resíduos foi realizada no dia 8 de outubro de 2020 no período da manhã no local de disposição final dos resíduos localizado próximo ao bairro Boto no município de Quixadá - CE.

O quadro de pessoal envolvido nos trabalhos de caracterização foram dois técnicos da empresa consultora e três funcionários dos serviços de limpeza urbana. Foram utilizados os seguintes equipamentos: Sacos plásticos de 100 L, pás, luvas, gadanhos, foices, vassoura, lona plástica e balança digital com capacidade de 45 kg e precisão de 0,01 kg.

O método utilizado no processo de caracterização e obtenção da composição gravimétrica dessas amostras foi o quarteamento dos resíduos definido pela NBR 10.007/2004 como:

Processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado (ABNT, 2004).

A norma citada recomenda que o volume mínimo obtido no final do processo seja de 150 L, ou seja, deve-se coletar no mínimo 600 L para realizar o quarteamento.

As amostras foram retiradas diretamente dos veículos coletores e despejadas diretamente na lona.

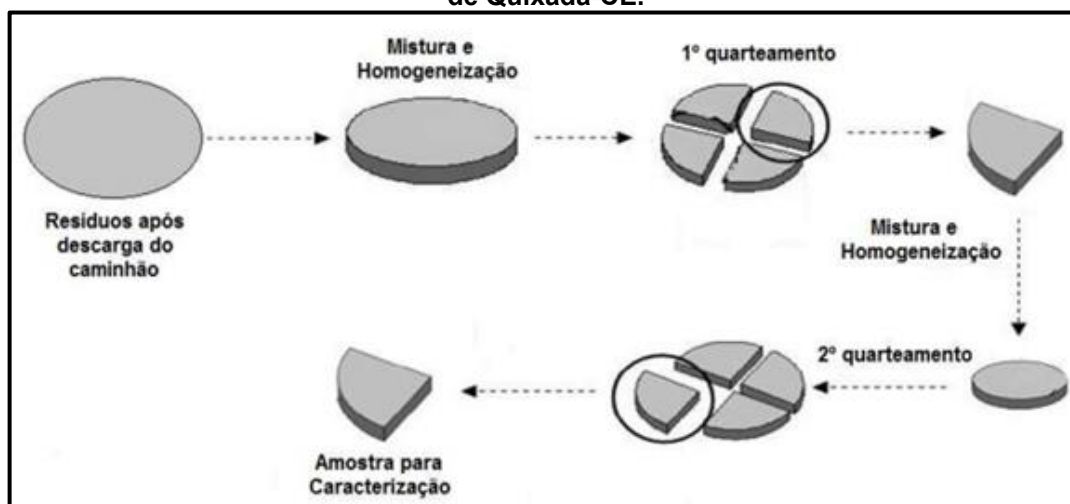
O volume inicial da amostra foi de 1000 litros de resíduos, sendo 02 sacos plásticos de capacidade de 100 L retirados por amostra diretamente dos veículos coletores previamente selecionados.

Posteriormente as mesmas foram despejadas em cima de uma lona e em seguida, teve-se o cuidado de revolver o material e romper as embalagens nas quais os



resíduos eram acondicionados (Figura 13a). Iniciou-se o procedimento de quarteamento conforme o desenho esquemático da Figura 12.

Figura 12 – Esquematisação do processo de quarteamento dos resíduos sólidos do município de Quixadá-CE.



Fonte: SLU/DF, 2015.

O conteúdo da amostra foi homogeneizado manualmente com o auxílio de pás (Figura 13b). Fez-se o primeiro quarteamento dividindo a pilha em quatro partes (quarteamento), aparentemente iguais, foi escolhida a porção mais heterogênea e a sua parte oposta em diagonal, descartando as outras duas partes opostas, resultando 500 L da amostra (Figura 13c);

O processo foi repetido e foram escolhidos dois quartis de amostras mais heterogêneas e desprezados dois quartis da amostra, resultando 250 L de amostra final, em consonância com o volume mínimo estabelecido pela NBR 10.007/2004.

Após o processo de quarteamento foi realizada a triagem sobre a amostra para caracterização física, separando-se os componentes e seu grupo de resíduos correspondentes e, posteriormente, pesados numa balança digital (Figura 13d).

Figura 13 – Procedimentos para amostragem dos resíduos sólidos do município de Quixadá. a) Despejo dos resíduos sobre lona plástica b) Mistura dos resíduos c) Realização do primeiro Quarteamento d) Pesagem dos resíduos.



Fonte: MAGNA, 2020.

3.1.2. Determinação do Peso Específico Aparente

O peso específico aparente dos resíduos sólidos de Quixadá foi determinado pela análise da amostra obtida conforme o item anterior. Colocou-se a amostra em um recipiente de volume conhecido e pesou-se o material. O peso específico aparente foi calculado pela seguinte relação:

$$\text{Peso Específico Aparente} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right) = \frac{\text{Peso da amostra (kg)}}{\text{Volume do recipiente (m}^3\text{)}}$$



3.1.3. Determinação da Composição Gravimétrica

A determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Quixadá-CE foi feita pela análise de cada amostra representativa, através do seguinte procedimento:

- Realizou-se a segregação das amostras, separando-se, manualmente, os resíduos em 10 componentes diferentes (papel e papelão; PET; Plástico duro; Plástico mole; Metal ferroso; Metal não ferroso; Vidro; Trapos e panos; Matéria orgânica; outros);
- Após a triagem, os materiais separados foram pesados em balança e seus pesos foram registrados em planilha;
- Calculou-se a porcentagem em peso de cada componente da amostra de resíduos, dividindo-se o peso da fração do componente pelo peso total da amostra.

3.1.4. Determinação da Geração *Per Capita*

A determinação da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos do município de Quixadá-CE baseou-se no seguinte procedimento:

- Medição do volume de resíduos coletado ao longo de um dia inteiro de trabalho;
- Cálculo do peso total dos resíduos coletados, aplicando-se o valor do peso específico aparente;
- Avaliação do percentual da população atendida pelo serviço de coleta;
- Cálculo da população atendida, aplicando o percentual da abrangência da coleta sobre o valor da população do município;
- Determinação da taxa de geração *per capita* dividindo-se o peso dos resíduos pela população atendida;
- Medição do volume de resíduos coletado com base nas informações contidas nas planilhas de controle da Secretaria de desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

Ressalta-se que devido à ausência de balança no local de disposição final do município para pesagem dos veículos coletores, foram considerados o número de



viagens que cada veículo realiza ao longo de um dia de trabalho e a quantidade de resíduos que cada caminhão transporta.

3.2. Resultados Obtidos

3.2.1. Peso Específico Aparente

Segundo o Manual de Gerenciamento de Resíduos, elaborado em 2019, foi definido o peso específico aparente da seguinte forma:

É o peso do lixo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, expresso em kg/m^3 . Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações (IBAM, 2001).

Devido à inconsistência de precisão dos dados optou-se por adotar o valor médio de peso específico para resíduos sólidos urbanos sugerido pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM) de 230 kg/m^3 .

3.2.2. Composição Gravimétrica

A composição gravimétrica possibilita identificar o percentual de cada componente de resíduo selecionado, em relação ao peso da amostra total. Os componentes foram subdivididos da seguinte forma:

- **Rejeito:** Materiais que não podem ser recicláveis, reaproveitados ou compostáveis na região em estudo, logo para o município de Quixadá considerou-se: resíduos de origem sanitário/fralda/papel higiênico e Pano/Trapo/Têxtil;
- **Reciclável:** Metal Ferroso, Metal não ferroso, Plástico Duro (embalagens plásticas mais rígidas, garrafas pet, copos e outros tipos de recipientes), plástico filme (sacolas, e outros tipos de recipientes plásticos mais flexíveis), Papel/Papelão, Vidro;
- **Compostável:** Cascas de frutas, comida e outros materiais orgânicos.

Os resultados obtidos no estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município de Quixadá - CE são apresentados na Tabela 11. Os valores representam a média aritmética das amostras analisadas.

A determinação do cálculo do percentual de cada componente seguiu-se a seguinte equação:



$$\text{Material (\%)} = \frac{\text{Peso da amostra}}{\text{Peso Total} * 100}$$

Material (%) = Peso da Amostra/Peso total*100

Tabela 11 – Composição gravimétrica média dos resíduos sólidos de Quixadá-CE

Componentes	Peso (g)	Total (%)
<i>Metal Ferroso</i>	190	3
<i>Metal não ferroso</i>	120	2
<i>Plástico Duro</i>	1160	18
<i>Plástico Mole</i>	70	1
<i>Alumínio</i>	506	8
<i>Papelão/papel</i>	766	12
<i>Vidro</i>	2.875	44
<i>Material compostável</i>	700	11
<i>Trapos</i>	210	3
<i>Resíduos de Origem Sanitária</i>	190	3
<i>Outros</i>	120	2
Total	6.597	100,00

Fonte: MAGNA, 2020.

Os dados apresentados revelam que o município possui um alto potencial de reciclagem/reaproveitamento e compostagem, devido ao índice de material reciclável e compostável encontrado. Dentre os resíduos recicláveis seco, destaca-se o plástico duro (embalagens, garrafas pets, copos entre outros) que representa um total de 18% da amostra.

Para efeito de comparação, apresenta-se na Tabela 12 a caracterização média Nacional (BRASIL, 2017), a média Regional (CEARÁ, 2018) e a média encontrada em Quixadá no presente ano 2020.

Tabela 12 – Composição gravimétrica média dos resíduos sólidos de Quixadá-CE

Local	Compostável (%)	Recicláveis Secos (%)	Rejeitos (%)
<i>Brasil</i>	51,4	31,9	16,7
<i>Sertão Norte</i>	39,3	34,31	26,4



Quixadá

44

43

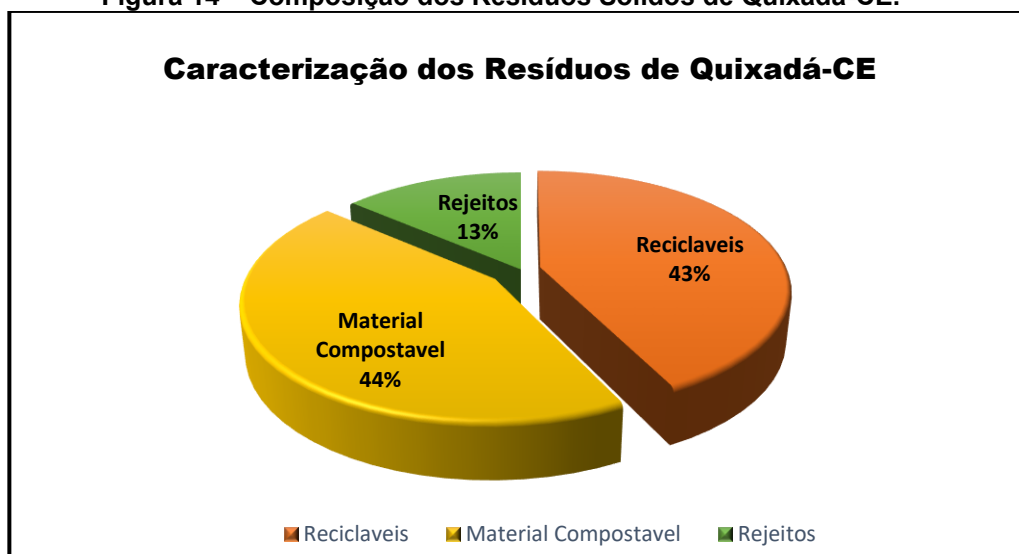
13

Fonte: Adaptado de IPEA, 2017 e PRGIRS, 2018.

É notório que a presença dos resíduos recicláveis secos do município de Quixadá é superior à média nacional e regional, e as dos resíduos compostáveis são inferiores apenas à média nacional.

Percebe-se também que o percentual de rejeitos do município de Quixadá é menor que as duas médias apresentadas, tornando os resíduos sólidos do município valorosos e totalmente viável para implantação do Plano de Coleta Seletivas Múltiplas apoiada pela Secretária Estadual do Meio Ambiente (SEMA), que poderá ter um aproveitamento ambientalmente adequado de 87% dos seus resíduos sólidos conforme apresentado na Figura 14.

Figura 14 – Composição dos Resíduos Sólidos de Quixadá-CE.



Fonte: MAGNA, 2020.

3.2.3. Geração *Per Capita*

A determinação da geração *per capita* dos resíduos de Quixadá-CE foi baseada no seguinte procedimento:

- Obteve-se a quantidade média mensal de resíduos domiciliares coletados através dos dados existentes;
- Calculou-se a quantidade média diária de resíduos domiciliares dividindo-se a quantidade mensal pelos dias de geração de resíduos durante um mês inteiro, ou seja, 30 dias;



- Avaliou-se o percentual da população atendida pelo serviço de coleta;
- Calculou-se a população atendida, aplicando-se o percentual avaliado sobre o valor da população do município;
- Determinou-se a taxa de geração per capita dividindo-se o peso dos resíduos pela população atendida.

Os dados considerados para a determinação da geração *per capita* são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13 – Levantamento de dados para cálculo da Geração *Per Capita* de resíduos do município de Quixadá, CE

<i>Variáveis</i>	<i>Unidades</i>	<i>Valor</i>
<i>Quantidade da geração diária de resíduos sólidos (Qd)</i>	Kg/dia	84.103,72
<i>População do município (estimada 2020)</i>	hab.	88.321
<i>Percentual da população atendida pelo serviço de coleta</i>	%	95
<i>População atendida (pop)</i>	hab.	83.904

Fonte: MAGNA adaptado de IBGE, 2010; STCS, 2020 e RPC Construções e Alocações, 2020.

As quantidades médias mensais e, conseqüentemente, diária de resíduos coletados foram obtidas através das planilhas de medição da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Vale ressaltar que não foram considerados os resíduos de serviço de saúde assim como os de limpeza pública tais como: capina, varrição, roçagem e pintura de meio fio.

Conforme as estimativas realizadas pelo IBGE, a população de Quixadá, em 2020, é de **88.321** habitantes. Considerando-se 95% de atendimento pelo serviço de coleta, a população atendida corresponde a **83.904** habitantes do município. Desta forma obtêm-se o potencial da geração per capita.

Assim, para a determinação da geração *per capita* (Gp) para 100% da geração de resíduos sólidos de Quixadá, utilizando os dados da Tabela 13, foi feito o seguinte cálculo:

$$Gp = \frac{84.103,72}{83.904} \times \frac{\text{kg}}{\text{hab. dia}} = \frac{1,00 \text{ kg}}{\text{hab}} \cdot \text{dia}$$



Portanto, a geração *per capita* de resíduos sólidos no município é de **1,00 kg/hab.dia**. Esse valor corrobora com em proporção com os valores encontrados a nível estadual, em que segundo o panorama dos resíduos sólidos elaborado pelas empresas de limpeza pública e resíduos especiais (Abrelpe) para o ano de 2019 o estado do Ceará possui *per capita* média de 1,6 Kg/dia.

3.2.4. Estimativa do quantitativo de RSU

O objetivo de se estimar a quantidade de resíduos sólidos gerados no município é prognosticar situações futuras baseando-se em fatores de geração de resíduos. Para tanto, devem ser considerados os seguintes aspectos: geração *per capita* de resíduos, evolução da população do município, taxa de incremento do serviço de limpeza urbana e taxa de incremento da geração *per capita* de resíduos.

3.3.4.1 Projeção Populacional

A projeção da população foi realizada com base na taxa geométrica e aritmética (DAMASCENO et al., 2019) de crescimento anual médio observada no período 2015/2045. Projetou-se a população do município para um período de 20 anos. Ressalta-se que esta projeção deverá ser ajustada de acordo com futuros censos demográficos e com fatores diversos que possam causar maior interferência no ritmo de crescimento da população.

As taxas de crescimento entre os dois últimos censos para a população de Quixadá são mostradas na Tabela 14, em que irão subsidiar as estimativas populacionais do referido plano.

Tabela 14 – Crescimento Populacional do município de Quixadá entre 2000 e 2010

Ano	Pop. Total (hab.)	Tx cresc. (% a.a.)	Pop. Urbana (hab.)	Tx cresc. (% a.a.)
2000	69656	1,40%	46888	2,35%
2010	80605	1,47%	57485	2,06%

Fonte: MAGNA adaptado de IBGE, 2000 e IBGE, 2010.

A projeção da população, utilizando como base os dois últimos censos, para o período 2015/2045 no método aritmético e geométrico é mostrada na Tabela 15. O método aritmético consiste em somar à população atual sempre o mesmo número de habitantes em iguais períodos do tempo. Graficamente, o crescimento é representado de forma linear.



A expressão que traduz este método é a seguinte:

$$P = P_2 = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1} * (t - t_2)$$

onde:

P = população futura do ano t

P₂ = população do último censo

P₁ = população do penúltimo censo

t₂ = ano do último censo

t₁ = ano do penúltimo censo com base neste resultado temos o seguinte resultado

O modelo de crescimento da população por progressão geométrica tem a curva representativa de evolução de população uma parábola. Analiticamente, a fórmula que traduz este crescimento é dada pela seguinte expressão:

$$P_2 = P_1 * (1 + K)^{(t_2 - t_1)}$$

onde: k = taxa de crescimento anual médio

P₂ = população do ano 2

P₁ = população do ano 1

t₂ = ano 2

t₁ = ano 1

Assim, temos os seguintes resultados de estimativa populacional na tabela abaixo.

Tabela 15 – Estimativa populacional do município de Quixadá (2020 a 2040).

Ano	M. Aritmético		M. Geométrico	
	Pop. Total (hab.)	Pop. Urbana (hab.)	Pop. Total (hab.)	Pop. Urbana (hab.)
2020	91554	68082	93275	70477
2021	92649	69142	94647	71928
2022	93744	70201	96039	73408
2023	94839	71261	97451	74920
2024	95934	72321	98884	76462



2025	97029	73381	100338	78036
2026	98123	74440	101814	79642
2027	99218	75500	103311	81282
2028	100313	76560	104831	82955
2029	101408	77619	106372	84662
2030	102503	78679	107937	86405
2031	103598	79739	109524	88184
2032	104693	80798	111135	89999
2033	105788	81858	112769	91852
2034	106883	82918	114427	93743
2035	107978	83978	116110	95672
2036	109072	85037	117818	97642
2037	110167	86097	119550	99652
2038	111262	87157	121309	101703
2039	112357	88216	123093	103797
2040	113452	89276	124903	105933

Fonte: MAGNA adaptado de IBGE, 2000 e IBGE, 2010.

3.3.4.2 Taxa de incremento da geração *Per capita*

Quanto maior a população urbana de um município, maior será a geração per capita de resíduos sólidos. Com isso, para se estimar a quantidade de resíduos gerada é necessário determinar a taxa de incremento da geração *per capita*.

Para a adoção da taxa calculada considerou-se, também, a possibilidade de um maior desenvolvimento econômico e social do município de Quixadá, a partir da ampliação da infraestrutura urbana e da instalação de novos empreendimentos. Logo, adotou-se uma taxa geométrica de incremento da geração per capita de 0,5% ao ano.

3.3.4.3 Taxa de incremento dos Serviços de Limpeza Urbana

A taxa de incremento do serviço de limpeza urbana é calculada a partir dos percentuais de atendimento atuais, tendo como objetivo um cenário de universalização dos serviços com 100% do atendimento à população.

Assim, adotou-se uma taxa aritmética de incremento futuro do serviço de limpeza urbana de 1% ao ano para a coleta de resíduos, visando atender integralmente à população em menos de dez anos, levando-se em consideração as estimativas de crescimento populacional e de incremento na geração de resíduos por ano.



3.2.4.1. Projeção da Geração de Resíduos Sólidos

A projeção dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, ano a ano, foi obtida a partir dos índices considerados anteriormente e que estão listados na Tabela 16.

Tabela 16 – Índices para estimativa da quantidade de resíduos gerados

<i>Variáveis</i>	<i>Unidades</i>	<i>Valor</i>
<i>Geração per capita dos resíduos</i>	Kg/dia/hab.	1,00
<i>Taxa de incremento populacional*</i>	%/ano	1,47
<i>Taxa de incremento da geração per capita de resíduos</i>	%/ano	0,5
<i>Taxa de incremento do serviço de limpeza urbana</i>	%/ano	1,00

Fonte: MAGNA adaptado de IBGE 2010 e STCS, 2020.

*Calculada com base nos dados do Censo Demográfico 2000 e das Estimativas da População 2010 do IBGE.

A projeção da quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados em Quixadá que, conseqüentemente, deverão ser coletados e ter destinação e disposição adequada nos próximos 20 anos (Tabela 17), foram estimados em decorrência da estimativa populacional pelo método geométrico e da geração *per capita* encontrado no plano (1,00 Kg/hab.dia).

Tabela 17 – Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos de Quixadá (2021 a 2040)

	<i>Geração diária de RS (ton./dia)</i>	<i>Geração anual de RS (ton./ano)</i>
2021	94,6	35570
2022	96,0	34546
2023	97,5	35054
2024	98,9	36093
2025	100,3	36624
2026	101,8	37162
2027	103,3	37709
2028	104,8	38263
2029	106,4	38826
2030	107,9	39397
2031	109,5	39976
2032	111,1	40564
2033	112,8	41161



2034	114,4	41766
2035	116,1	42380
2036	117,8	43004
2037	119,6	43636
2038	121,3	44278
2039	123,1	44929
2040	124,9	45590

Fonte: MAGNA adaptado de IBGE, 2000 e IBGE, 2010.



4. Prognóstico da gestão dos Resíduos Sólidos



4.1. Diretrizes e estratégias

Neste tópico são apresentadas as Diretrizes e Estratégias que nortearão o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Quixadá tomando-se como princípios estabelecidos na Lei nº 12.305/2010 e Decreto nº 7.404/2010, que instituíram a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Lei nº 16.032/2016 que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, as diretrizes e metas estabelecidas no Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Sertão Central.

Essas diretrizes e estratégias (Tabela 18), visa consolidar um conjunto de metas relativas à gestão dos resíduos sólidos, as ações e os meios para que possam ser implementados no município de Quixadá e na Região do Sertão central de forma consorciada.

Ressalta-se que tais ações deverão ser prioritárias em seus orçamentos em decorrência ao atendimento das legislações vigentes acima citadas, incluindo as metas estabelecidas no Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente (IQM), instituído pelo Decreto nº 29.306, de 5 de junho de 2008, alterado pelo Decreto nº 32.483, de 29 de dezembro de 2017, que possibilita ao município de Quixadá receber o repasse orçamentário de até 2% da arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS).

O PMGIRS contém um conjunto de orientações técnicas e instrumentos normativos com o fim de implantar e manter infraestruturas para o manejo e a destinação final de resíduos sólidos nos próximos 20 anos, com revisões a cada 04 anos para a gestão integrada dos resíduos sólidos. O foco principal do plano é a manutenção de um ambiente saudável nas cidades, para as quais são estabelecidos os instrumentos, objetivos e metas, objetivando o desenvolvimento como comunidade urbana nos aspectos econômicos, sociais, ambientais e humanos, pela forma participativa de sua elaboração.



Tabela 18 – Diretrizes e estratégias do PMGIRS de Quixadá.

Temas	Diretrizes	Estratégias
<i>Gestão dos resíduos sólidos: Política Municipal de Resíduos Sólidos e Fiscalização</i>	- Lei federal 12305/2010; e fortalecimento da gestão dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos nas regiões e municípios; - Instituir a Política Municipal de Resíduos Sólidos; - Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos através da Lei 2.999/2019;	- Apoiar a elaboração, implantação, operacionalização e atualização do Plano Municipal e ter a sua revisão a cada 4 anos; - Promover a capacitação técnica dos atores envolvidos na elaboração e operacionalização do Plano; - Estruturar a Autarquia Municipal de Meio Ambiente e a Autarquia Municipal de Fiscalização para exigência dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos Grandes Geradores; - Participar e atuar no Consorcio Público do Manejo dos Resíduos Sólidos da Região do Sertão Central (CONSERCE).
<i>Limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos</i>	- Ampliar os serviços de Limpeza Pública do Município; - Aprimorar o sistema de incentivo financeiro ao município induzindo-os a melhoria dos serviços prestados na área de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos; - Promover a Segurança operacional dos funcionários de limpeza pública.	- Elaborar um novo projeto de limpeza pública do município acompanhando o crescimento urbano da cidade; - Promover a Sustentabilidade Econômica para gestão de resíduos municipal através da fiscalização dos grandes geradores; - Fiscalização de segurança do trabalho e uso de EPI's junto a empresa de limpeza pública contratada.
<i>Resíduos sólidos urbanos: Destinação final de resíduos e presença de catadores nos lixões e nas ruas.</i>	- Gestão Municipal de Coleta Seletivas Múltiplas; - Promover a coleta seletiva porta a porta e a reciclagem com a inclusão social de associação de catadores; - Promover a destinação dos Resíduos Sólidos Orgânicos; - Equipe técnica especializada para a gestão da Central Municipal de Resíduos.	- Instalação da Central Municipal de Resíduos Sólidos com a inclusão dos catadores; - Apoio financeiro para aquisição de equipamentos e transporte, visando ampliar a Coleta Seletiva Porta a Porta dos resíduos secos e orgânicos; - Implantação de composteira dentro da CMR, visando a produção de adubo para comercialização; - Intensificar a fiscalização dos catadores dentro do lixão municipal; - Capacitação da equipe técnica da gestão municipal de resíduos.
<i>Resíduos sólidos urbanos: Disposição final de resíduos</i>	- Erradicação e recuperação das áreas de disposição inadequada de resíduos sólidos; - Promover a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos em aterros.	- Escolha de área adequada para disposição final dos resíduos; - Construção de um aterro de rejeito municipal ou intermunicipal através do CONSERCE.
<i>Logística reversa</i>	- Promover a Logística reversa dentro do município com base na Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos.	- Buscar parcerias com empresas de coleta de pneus, pilhas, baterias e lâmpadas;



		- Contratar fornecedores que realize a logística reversa dos produtos que são obrigatórios a realização da logística reversa; - Implantar pontos públicos de coleta de pilhas e baterias dentro do município; - Operações Logística Reversa de pneus; - Operações Logística Reversa de lâmpadas; - Operações Logística Reversa de pilhas e baterias; - Operações Logística Reversa de eletroeletrônicos.
<i>Resíduos de serviços de saúde: inexistência de Gestão Municipal de Resíduos de Serviços de Saúde</i>	- Gestão e Gerenciamento Municipal dos Resíduos de Serviços de Saúde; - Destinação final ambientalmente adequada dos resíduos dos serviços de saúde (RSS);	- Fiscalização e exigência da elaboração dos PGRSS dos geradores privados de resíduos de serviços de saúde, visando o controle dos RSS gerado; - Elaboração e implantação do PGRSS de todas as unidades públicas de saúde com base na legislação estadual e federal; - Apoiar a gestão dos resíduos de serviços de saúde nos estabelecimentos públicos; - Contratação de transportadora especializada para a coleta dos RSS municipal; - Destinação final em incineradores licenciados pelo órgão ambiental.
<i>Resíduos da construção civil: inexistência de Gestão Municipal de resíduos da construção civil (RCC)</i>	- Gestão e Gerenciamento Municipal dos resíduos da construção civil; - Erradicação das áreas irregulares de disposição final de resíduos da construção civil (RCC); - Incentivo ao reaproveitamento econômico dos resíduos da construção civil com a participação dos geradores.	- Elaboração e Implantação do PGRCC municipal; - Exigir o PGRCC dos grandes geradores desses resíduos através de fiscalização e licenciamento das obras; - Fortalecer o órgão ambiental competente visando o controle dos RCC gerado no município; - Introdução Peneira Móvel RCC e Picador Madeiras dentro da CMR.
<i>Educação Ambiental</i>	- Elaboração dos Planos de Educação Ambiental voltado para gestão de resíduos sólidos.	- Contratação de uma empresa especializada para elaboração do Plano de Educação Municipal de resíduos sólidos. - Implantação do Plano de Educação Ambiental nas escolas - Implantação do Plano de Educação Ambiental nas unidades pública

Fonte: MAGNA adaptado de Ceará, 2018.

4.2. Modelo Tecnológico

Entende-se por modelo tecnológico o conjunto de tecnologias e ações que visam atender a ordem de prioridades estabelecidas no Art. 9º da Política Nacional de



Resíduos Sólidos, tais como: não geração, a redução, destinação final², disposição final³. A Política Estadual de Resíduos, lei nº 16.032/2016 em seu art. 3º define rota tecnológica como:

“Conjunto de processos, tecnologias e fluxos dos resíduos desde a sua geração até o seu destino final, que envolve os circuitos de coleta de resíduos indiferenciados (todo tipo de resíduos) e resíduos diferenciados (incluindo coletas seletivas) contemplando o fluxo de tecnologias de tratamentos dos resíduos com e sem valoração energética” (CEARÁ, 2016).

Nesse conjunto, deve-se constituir o bem econômico e o valor social, através da triagem e reciclagem dos resíduos, com disposição final apenas dos rejeitos, de forma ambientalmente adequada (BNDS, 2014).

Conforme descrito anteriormente, existem diversas tecnologias para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos, nos quais, possuem, custos de implantação e operação diferenciados. Portanto, devem-se considerar suas especificidades socioeconômicas e ambientais para a escolha de um determinado modelo, a partir do qual, será definida a rota tecnológica (LIMA, 2012). O mesmo autor também afirma que o modelo tecnológico é uma ferramenta importante para a tomada de decisão do gestor, no qual, definirá a rota tecnológica a ser adotada.

De acordo com a pesquisa técnica elaborada pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social em 2014, a rota tecnológica adequada para os municípios de pequeno porte é composta de coleta domiciliar de resíduos não recicláveis, coleta de resíduos recicláveis secos, coleta de resíduos orgânicos de grandes geradores transporte e disposição dos rejeitos em aterros de pequeno e médio porte de rejeitos.

O modelo tecnológico proposto para a Região do Sertão Central foi baseado no Plano Regional da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos da Região do Sertão Central (PRGIRS) que consiste na instalação de Centrais Municipais de Resíduos – CMR para destinação final dos resíduos e a construção de aterros para os rejeitos (CEARÁ, 2018).

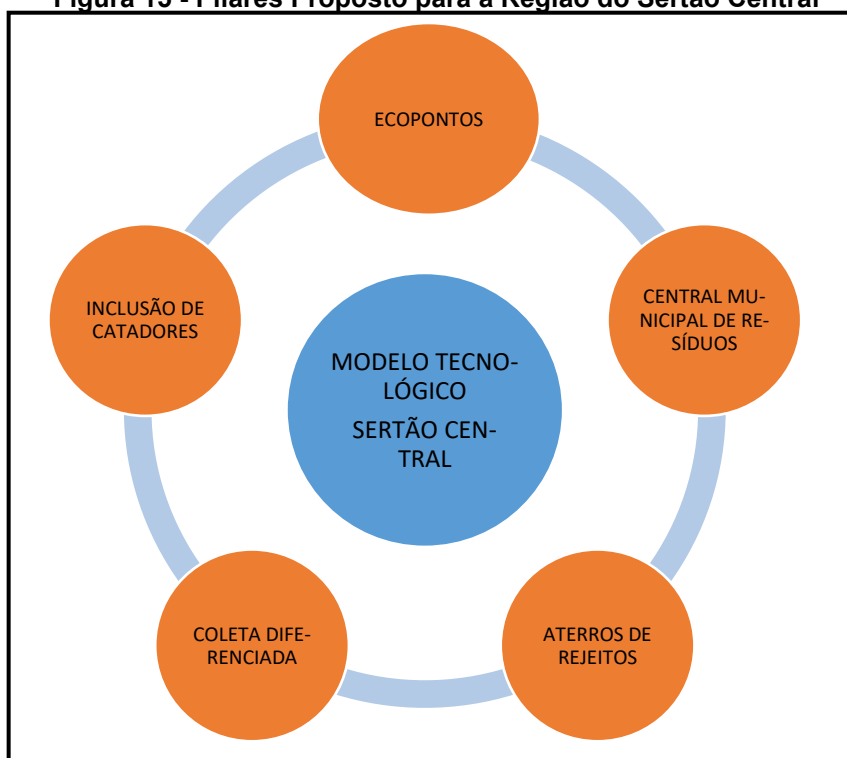
² Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes.

³ Distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.



Esse modelo também propõe a retirada dos indivíduos que realizam a catação de materiais recicláveis de dentro dos lixões ativos para trabalhar em condições melhores dentro das CMR's. Desta forma a rota tecnológica priorizará a coleta diferenciada dos resíduos, sensibilização da sociedade, inclusão de catadores, tecnologias para o tratamento de destinação e disposição final para os rejeitos. A Figura 15 apresenta os pilares proposto para Região do Sertão Central.

Figura 15 - Pilares Proposto para a Região do Sertão Central



Fonte: Adaptado de Ceará, 2018.

4.2.1. Modelo proposto para o município de Quixadá

Em concordância com a Política Estadual de Resíduos Sólidos, Plano de Coletas Seletivas Múltiplas e PRGIRS da Região do Sertão Central, o Modelo Tecnológico previsto para o município de Quixadá se dará da seguinte forma:

1.14.1.1 Sistema de Limpeza Urbana

- Ampliação dos serviços de limpeza pública de forma a se alcançar atendimento de 100% do território;
- Atuação harmônica com a coleta seletiva porta a porta e a Central Municipal de Resíduos (CMR);



1.14.1.2 Destinação Final

- **Coleta Seletiva porta a porta em todo o município e distritos** através da associação municipal de catadores e recicladores;
- **Uma Central Municipal de Resíduos (CMR)**, cujo a área afetada foi determinada pela gestão municipal através do decreto municipal Nº 37/2020. A área possui 20.083 m², e está localizada na margem da BR 122, pelos vértices V-00 e V-01, tais pontos foram determinados obedecendo a legislação pertinente do DNIT, livrando 45,00 m de distância dos vértices citados acima com o eixo da via.

Na CMR ocorrerá:

1. Compostagem de resíduos orgânicos;
2. Triagem de resíduos da construção civil e seu peneiramento;
3. Desmonte de resíduos volumosos;
4. Picotamento das madeiras da construção civil, de podas e madeiras dos volumosos;
5. Segregação de troncos e galhos grossos;
6. Segregação da capina e roçada em pilhas estáticas para deterioração;
7. Acumulação ou triagem dos resíduos secos, conforme o porte do município.

1.14.1.3 Disposição Final

- **Aterro Sanitário:** Um local adequado conforme estabelecido na NBR 8.419/92, sem causar danos ou risco à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ao meio ambiente.

A seguir a Figura 16 ilustra o diagrama do modelo tecnológico do município de Quixadá.



Figura 16 – Diagrama do modelo tecnológico de Quixadá – CE.



Fonte: adaptado de Ceará, 2018.

4.3. Cenários

As projeções dos cenários futuros do município foram elaboradas a partir do panorama municipal da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no referido plano, da implantação da política estadual e regional de resíduos sólidos, e a análise da viabilidade econômica que compõem o orçamento público municipal.

Os estudos de cenários são previstos para o município a partir da implementação do sistema de consórcio e da cadeia produtiva de reciclagem amparada pela Central Municipal de Resíduos (CMR) e suas conjecturas.

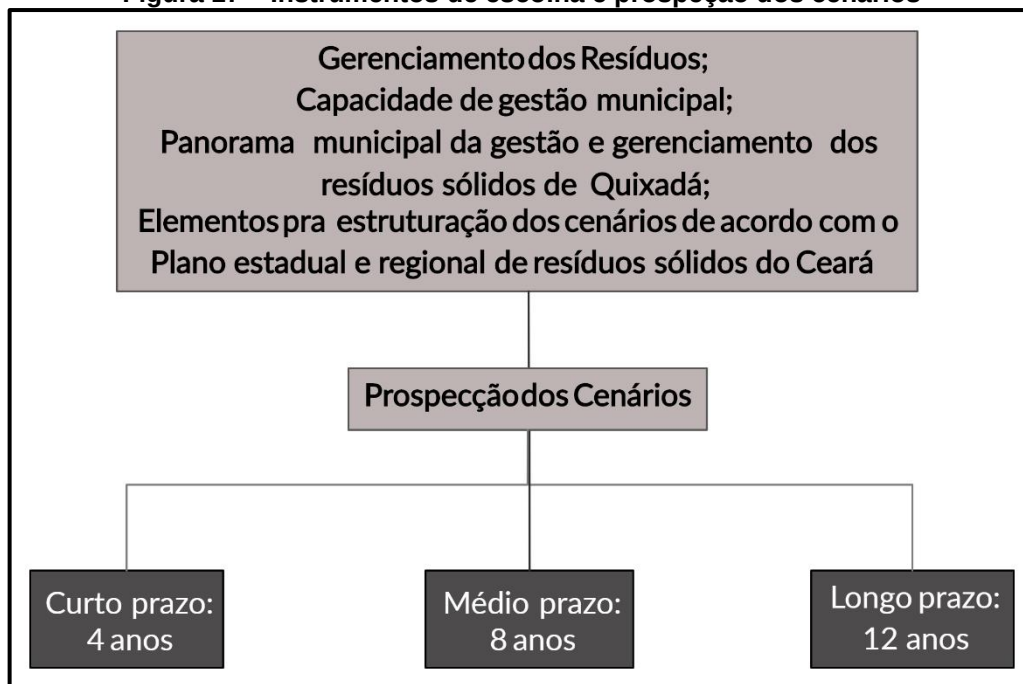
Outro fator relevante para a construção dos cenários foram as estimativas populacionais e de geração de resíduos sólidos dentro do horizonte do plano (20 anos), sendo um indicador importante na tomada de decisão na gestão municipal.

Desta forma, foi possível apontar três cenários distintos denominados: cenário a curto (4 anos), médio (8 anos) e longo prazo (12 anos). A

Figura 17 demonstra os instrumentos de escolha para os cenários previstos.



Figura 17 – Instrumentos de escolha e prospecção dos cenários



Fonte: MAGNA, 2020.

Os focos dessas ações e estratégias são em áreas urbanas, cuja áreas apresentam componentes especiais, como alto adensamento populacional, interesse social, atrativos turísticos, e outros que, de forma permanente, precisam de ações operacionais diversas para manter o aspecto limpo nas ruas e avenidas e cuidados gerais com as questões de higiene e limpeza em todo o território. Como destaques são citados:

- Áreas de atração turística, que contribuem para o fortalecimento da economia local por meio da injeção da receita vinda dos visitantes e para a geração de empregos, assim como como se tornar um instrumento de sustentabilidade para o município com empoderamento para as atividades turísticas ecológicas sustentáveis;
- Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Arizona; Reserva Particular do Patrimônio Natural Não me deixes; Monumento Natural Monólitos de Quixadá;
- Locais específicos que favorecem a moradia e atividades de ensino médio e superior, onde as pessoas estão provando do conhecimento e repassando o saber para a sociedade;



- Áreas de atividades industriais geradoras de resíduos dos quais parte poderão ser reciclados ou ainda servir de insumos para o reaproveitamento por outras empresas, como por exemplo: as atividades de vestuário, calçados, artefatos de tecidos, couros e peles, e as empresas de produtos alimentares;

Essas são situações que favorecem o desenvolvimento econômico e promovem a atração de pessoas para áreas aonde esses fatores locais orientarão a movimentação de empreendimentos produtivos, que são os grandes promotores do crescimento populacional dessas áreas e que, por isso, demandam ações organizadas direcionadas ao fortalecimento da gestão de resíduos sólidos em todos os seus aspectos, como a implementação da estrutura necessária e o fortalecimento da gestão e gerenciamento integrado (CEARÁ, 2018).

Com isso torna-se notório a necessidade de melhorias e ampliação da capacidade dos sistemas de gestão de resíduos, no ritmo mínimo do crescimento populacional e a realização da gestão e do gerenciamento integrado do manejo dos resíduos sólidos na qualidade dos atributos definidos na Lei Federal nº 12.305/2010. De forma adicional, a prospecção dos cenários tem vistas a Lei Estadual nº 16.032/2016 e a regionalização da Política Estadual de Resíduos Sólidos, cujos objetivos incluem a proteção à saúde pública e a preservação da qualidade do meio ambiente, as exigências de implantação de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos e a promoção de recuperação de áreas degradadas ou contaminadas.

4.3.1. Cenário a curto prazo (4 anos)

Esse cenário adota a premissa de que a economia do município seguirá as condições atuais, no período de 4 anos, viabilizando a continuidade dos atuais serviços de gestão de resíduos sólidos, porém com vistas à um planejamento de uma gestão participativa para os próximos anos.

Para uma boa exequibilidade do cenário e, conseqüentemente, dos cenários futuros são previstas algumas atividades, em que algumas dessas já vem sendo articuladas pela administração municipal e estadual, como a tramitação dos requisitos legais demonstrados no item 1.6 referente aos aspectos legais e na Tabela 19. Adicionalmente, o município conta com um protocolo de intenções que visa o consórcio



público de manejo dos resíduos sólidos da região do sertão central tendo Quixadá como sede para tal.

Tabela 19 – Marcos legais estabelecidos no município de Quixadá que embasam a gestão integrada de resíduos sólidos.

	Marco Legais	Temática
2018	Lei 2925 de 05 de abril de 2018	Institui o Fundo Municipal do Meio Ambiente
2019	Lei N° 2.999 de 23 de outubro de 2019	Dispõe sobre a ratificação do protocolo de intenções do consórcio público de manejo de resíduos sólidos da região do sertão central.
2020	Decreto no 37/2020	Destina a área pública que indica para implementação do centro municipal de resíduos, com a finalidade de desenvolver a coleta seletiva múltiplas para atendimento ao contrato de rateio do consórcio público de manejo dos resíduos sólidos na região do sertão central no 01/2020, firmado com o município de Quixadá.

Fonte: Magna adaptado da AMMA e SEDUMA, 2020.

Contudo, o município por estar inserido no CONSERCE possui metas anuais a serem cumpridas, tais como: escolha e capacitação da equipe e do grupo executivo do consórcio, trâmites jurídicos, definição das variáveis da organização, trâmites para documentar, elaborar, licitar e executar a CMR, dentre outras.

Neste cenário, o sistema dos serviços de limpeza pública será ampliado de forma a atender ao crescimento urbano do município. No tocante a destinação adequada dos resíduos recicláveis secos está prevista uma coleta seletiva porta a porta de 25% dos bairros, oferecendo equipamentos de segurança operacional adequados, transporte de coleta, melhorias na infraestrutura do galpão, capacitação técnica e administrativa da associação, consolidação de parcerias e meios de comercialização.

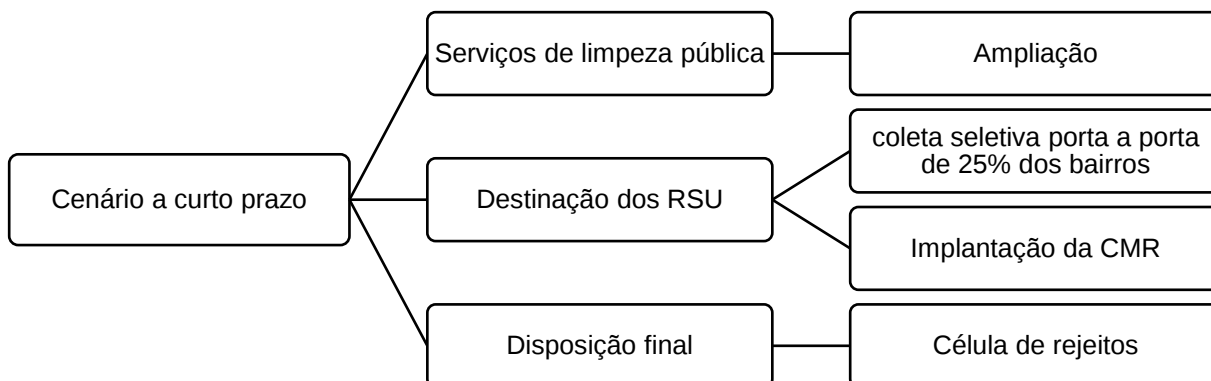
Dentro deste prazo, deverá ser implantado a Central Municipal de Resíduos (CMR), localizado na área de acordo com o decreto municipal 37/2020.

Além disso, os rejeitos coletados terão como destino uma célula devidamente projetada para o recebimento dos materiais em conformidade com a NBR 8419 no atual local de disposição final resíduos municipais.

De forma simplificada, as previsões para o cenário a curto prazo são mostradas no fluxograma abaixo:



Figura 18 – Fluxograma para o cenário a curto prazo



Fonte: MAGNA, 2020.

4.3.2. Cenário a médio prazo (8 anos)

Esse cenário pressupõe uma Autarquia Municipal de Meio Ambiente estruturada, licenciando os empreendimentos e exigindo os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) dos grandes geradores, promovendo a sustentabilidade econômica pública.

Quanto ao sistema de limpeza público, o município atenderá 100% do seu território, em que os grandes geradores já deverão se responsabilizar pelo adequado manejo dos seus resíduos.

A gestão municipal deverá iniciar o processo de implantação da logística reversa municipal em parcerias com empresas de coleta de pneus, pilhas, baterias e lâmpadas.

No tocante a destinação adequada está prevista a universalização da coleta seletiva porta a porta em todo o município e encaminhados a CMR que proporcionará a sustentabilidade na gestão dos resíduos sólidos municipal.

Os Resíduos de Serviço de Saúde serão coletados, transportados e destinados de forma ambientalmente adequada através de uma empresa especializada e licenciada no órgão competente.

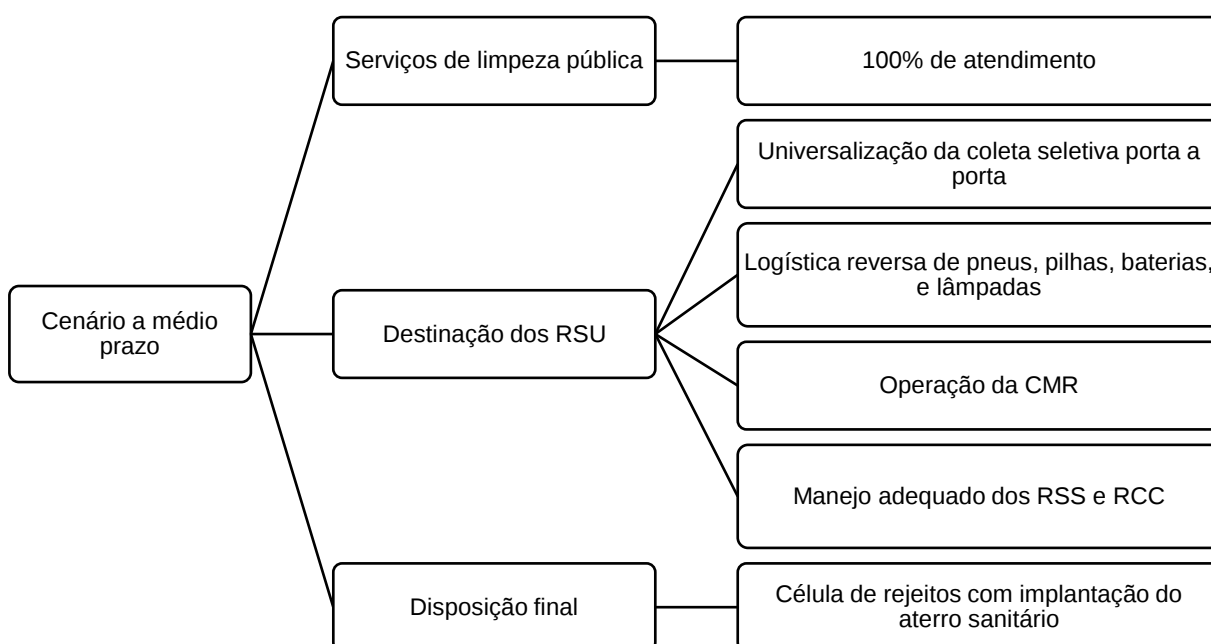


Os Resíduos da Construção Civil (RCC) serão coletados e encaminhados para a CMR onde os mesmos serão segregados e reciclados.

A disposição final dos rejeitos ainda será destinada à célula de rejeito no atual local de disposição final do município, entretanto, presume-se que o aterro sanitário municipal esteja em fase de implantação.

De forma simplificada, as previsões para o cenário a médio prazo são mostradas no fluxograma abaixo:

Figura 19 – Fluxograma para o cenário a médio prazo



Fonte: MAGNA, 2020.

4.3.3. Cenário a longo prazo

O cenário a longo prazo assume uma mudança oportuna da gestão integrada dos resíduos sólidos no município, em um período de 12 anos, que alcançará as diretrizes e instrumentos da política estadual, com enfrentamento de desafios e entraves importantes na geração, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos.

No cenário a longo prazo, considera-se além da universalização do sistema de limpeza pública e da coleta seletiva porta a porta dos resíduos recicláveis secos e orgânicos, implantação da logística reversa municipal, a CMR operando em sua totalidade com a inclusão dos catadores e da possibilidade de instalação de ecopontos nos distritos.



Os rejeitos serão dispostos no aterro sanitário municipal ou consorciado, visando uma gestão compartilhada dos resíduos sólidos urbanos na região do sertão central, promovendo valorização ambiental, econômica e social.

De forma simplificada, as previsões para o cenário a longo prazo são mostradas no fluxograma abaixo:

Figura 20 – Fluxograma para o cenário a longo prazo



Fonte: MAGNA, 2020.

4.3.4. Considerações

Diante do contexto, os cenários previstos para o município de Quixadá almejam diretrizes e estratégias sustentáveis, pautadas não somente na viabilidade técnica como na viabilidade socioeconômica, uma vez que os serviços e estruturas das unidades de destinação e disposição final promoverá uma melhor gestão e gerenciamento dos RSU.

Além disso, os cenários potencializarão os incentivos financeiros públicos, como o fomento à distribuição do ICMS no município, orientado pela Lei n. 14.023/2007 em que instiga a valorização do Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente (IQM), formado por indicadores de boa gestão ambiental, e que estabelece a distribuição de 2% do ICMS em função do índice alcançado.

Destaca-se que a coleta seletiva porta a porta já vem ocorrendo em escala piloto no município, em parceria com a Associação de Catadores e Recicladores de



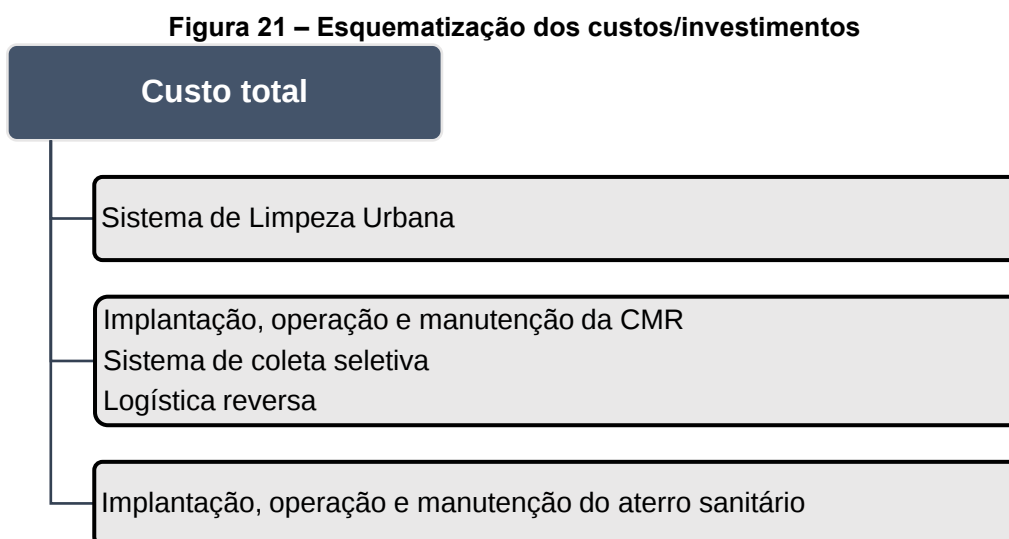
Quixadá (ACRQ). Isso potencializará as estratégias e metas a serem atingidas com a destinação e disposição final dos resíduos sólidos no município.

4.4. Custos e Investimentos

Este capítulo apresenta o estudo dos custos de investimentos para o modelo tecnológico proposto para o município de Quixadá, embasados na viabilidade técnica, operacional e econômica. As infraestruturas de destinação final foram norteadas de acordo com o Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, elaborado em 2018 para a região do sertão central.

Vale ressaltar que as estimativas dos custos foram embasadas nos investimentos *per capita* e orçamentos correntes do município para os custos de implantação, de operação e de manutenção das infraestruturas e equipamentos propostos. Contudo, diferente do plano regional para a região do Sertão Central, o município, por meio da Lei N° 2.999 de 23 de outubro de 2019, não considera a implementação de taxas de resíduos sólidos domiciliares para subsidiar a gestão integrada dos sistemas.

Além dos gastos voltados aos serviços de limpeza pública, a administração municipal de Quixadá deverá se mobilizar quanto aos custos/investimentos voltados à destinação e disposição final dos rejeitos (Figura 21).



Fonte: MAGNA, 2020.



4.4.1. Sistema de Limpeza Urbana

De acordo com a Secretaria de Trânsito, Cidadania, Segurança e Serviços Públicos – STCS, o custo anual previsto em contrato aditivado da administração municipal com os serviços de limpeza urbana para 2020 foram mensurados em R\$ 3.919.727,40 (três milhões e novecentos e dezenove mil e setecentos e vinte e sete reais e quarenta centavos). Esse valor se referiu aos gastos da empresa contratada para a realização do serviço de limpeza, que contempla a limpeza pública, coleta e transporte dos resíduos, exceto a destinação final.

Para o alcance das diretrizes e estratégias propostas neste plano, se faz necessário maiores investimentos no sistema de limpeza pública de Quixadá, considerando o crescimento populacional e econômico da cidade.

4.4.2. Destinação Final

De acordo com o Plano de Coleta Seletiva Múltiplas previsto para o município de Quixadá, todas as estruturas estimadas para implantação da CMR foram concebidas sob a ótica da sustentabilidade e da acessibilidade, considerando custos de implantação, de operação e de manutenção, envolvendo equipamentos, equipe técnica e edificação de apoio. Os custos com as estruturas da Central Municipal de Resíduos (CMR) estão descritos na Tabela 20, com base no modelo adotado no PRGIRS de 2018.

Tabela 20 – Investimentos com a CMR

Implantação		
<i>Custo da CMR (R\$)</i>	Custo do Ecoponto (R\$)	Custo Total
2.908.237,81	-	2.908.237,81
Operação		
<i>Custo de Operação (R\$/anual)</i>	Custo de manutenção (R\$/anual)	Custo Total
109.996,80	21.999,36	131.996,16

Fonte: MAGNA adaptado de Ceará, 2018.

Recomenda-se que a implantação das estruturas citada no item 1.13.1 seja realizada de maneira progressiva de acordo com a capacidade de processamento e a



metas estabelecidas pela gestão administrativa, de modo a proporcionar redução dos custos de investimentos.

Além dos gastos com a CMR, o município terá os custos com a coleta seletiva porta a porta, envolvendo gastos com o espaço físico, transporte para coleta, equipamento e infraestrutura, equipe de apoio, dentre outros. Isso deve considerar às distâncias entre os bairros com coleta seletiva implantada e o (s) galpão (ões) de coleta seletiva.

A Tabela 21 visa uma estimativa de custos, de forma a garantir continuidade das atividades da Associação de Catadores e Recicladores de Quixadá (ACRQ) e potencializar, a médio longo prazo, a gestão dos resíduos por meio da atuação conjunta da ACRQ com a CMR.

Tabela 21 – Custos estimados com a coleta seletiva porta a porta

Atividades/itens		Custo Médio
<i>Mão de obra</i>	Administrativo (equipe técnica administrativa e assessoria)	2.000,00 a 2.500,00 (R\$/mês)
<i>Despesas administrativas</i>	Aluguel do espaço físico	1.800,00 a 2.500,00 (R\$/mês)
	Água, luz e telefone	200,00 a 250,00 (R\$/mês)
	Transporte de coleta + manutenção*	500 a 800 (R\$/mês)
<i>Equipamentos e infraestrutura</i>	Balança**	R\$ 1.200,00 a 2.000,00
	Prensa**	R\$ 22.000,00 a 35.000,00
	Equipamentos de segurança do trabalho***	170,00 a 250,00 (R\$/funcionário)
<i>Outros</i>	Taxas e impostos	R\$ 250,00 a 500,00
	Eventuais despesas que ocorrem e não estão descritas nos itens supracitados	500,00 a 700,00 (R\$/ano)
TOTAL		28.620,00 a 44.500,00 (R\$)

Fonte: MAGNA adaptado de Prefeitura de Santa Luzia, 2019 e dados da literatura, 2020.

* Não foi considerado os gastos com combustíveis, em virtude da definição da rota e dos bairros de implantação.

** Os equipamentos (prensa e balança) foram os equipamentos solicitados pela ACRQ em visita de campo.

*** Foram elencados os principais equipamentos de segurança do trabalho por funcionário considerando luvas, botas cano curto, uniforme, protetor auditivo e óculos de proteção.

Vale ressaltar que o valor médio mensal total de operação e manutenção é relativamente menor ao colocado na Tabela 21, pois não inclui os gastos com a compra da balança e da prensa, ficando esse valor estimado em torno de R\$ 6.500,00



(seis mil e quinhentos reais), devendo o mesmo considerar o número de catadores e membros colaboradores.

Para implantação da logística reversa o município poderá se beneficiar de parcerias firmadas entre empresas que reutilizem os materiais ou garantam destinação e disposição final adequada para os mesmos (pilhas, baterias, pneus, lâmpadas).

4.4.3. Disposição Final

As estimativas dos custos totais do aterro de rejeito proposto para Quixadá, inclui os valores estimados de pré-implantação, implantação, operação e manutenção de acordo com o Plano Regional de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PRGIRS) da região do sertão Central, lançado em 2018, para um horizonte de 20 anos.

Contudo, uma previsão mais tangível dos preços só será possível com a elaboração dos respectivos estudos e projetos executivos necessários destas unidades.

Segundo o PRGIRS da região do sertão Central (2018), o pré-dimensionamento das unidades necessárias previstas para o aterro de Quixadá levou em consideração o clima da região e o volume total de rejeitos no período de 20 anos. As unidades foram: área necessária (191.459,02 m²); área verde (28.718,85 m²); guarita (10,00 m²); administração (59,00 m²); balança: 25,00 m²) e área de todas as células (162.646,17 m²). As áreas supracitadas foram repensadas para um aterro com 6 células de rejeitos e atendendo a iniciativa do consórcio público para a região.

Desta forma, os investimentos previstos por etapas estão indicados na Tabela 22, e as estimativas dos custos de operação e manutenção a médio/longo prazo estão apontados na Tabela 23.

Tabela 22 – Estimativas dos custos por etapas do pré-dimensionamento do aterro sanitário

<i>Etapas</i>	<i>Atividades</i>	<i>Custo Total (R\$)</i>
Pré-implantação	Topografia e sondagem	550.978,35
	Estudo de escolha de área	80.000,00
	Aquisição do terreno	55.095,01
	Projeto	200.000,00
	Licenciamento	500.000,00



	Impostos e taxas	277.214,67
	Total	1.663.288,04
Implantação	Balança (9x3)	99.996,00
	Cercamento do Terreno	59.508,20
	Sistema de tratamento de líquidos percolados	4.199.679,43
	Sistema de drenagem de águas superficiais	881.565,36
	Administração e Guarita	152.797,52
	Impostos e taxas	1.078.709,30
	Total	6.472.255,81
Operação (20 anos)	Células de disposição (manta e execução das células)	12.048.059,93
	Sistema de drenagem de percolados e gases	1.922.302,24
	Tratamento de percolados	44.078.268,04
	Sistema de drenagem de águas superficiais	7.885.112,39
	Maquinário	1.349.333,33
	Áreas verdes	89.347,54
	Monitoramento	23.506.380,92
	Equipe de operação	2.060.640,00
	Administração	17.141,55
	Impostos e taxas	18.591.317,19
	Total	111.547.903,13
Manutenção total	-	22.309.580,63

Fonte: Adaptado de Ceará, 2018.

Tabela 23 – Estimativa dos custos anuais de operação e de manutenção

<i>Operação (R\$/anual)</i>	<i>Manutenção (R\$/anual)</i>
5.577.395,16	1.115.479,03

Fonte: Adaptado de Ceará, 2018.

Vale frisar que a partir da efetiva implantação e operação da coleta seletiva e do correto funcionamento das instalações haverá uma redução da geração de resíduos e, conseqüentemente, na demanda do aterro, dispensando assim, o uso de equipamentos que diminuirão consideravelmente os custos de operação e manutenção.

A estimativa dos gastos/investimentos final para um cenário de longo prazo no município de Quixadá é exposta na tabela a seguir:



Tabela 24 – Estimativa dos custos finais

	<i>Atividades</i>	<i>Valores</i>
Implementação (R\$)	Sistema de Limpeza Urbana	-
	Investimentos com a CMR	2.908.237,81
	Coleta Seletiva***	36.600,00
	Disposição final	133.857.483,7*
	TOTAL	136.802.321,5
Operação (R\$/anual)	Sistema de Limpeza Urbana	4.707.672,88
	Investimentos com a CMR	109.996,80
	Coleta seletiva***	78.000,00
	Disposição final	5.577.395,16
	TOTAL	10.473.064.84
Manutenção (R\$/anual)	Sistema de Limpeza Urbana	-
	Investimentos com a CMR	21.999,36
	Disposição final	1.115.479,03
	TOTAL	1.137.478,39

Fonte: Adaptado de Ceará, 2018.

*Estimativas dos custos por etapas do pré-dimensionamento do aterro sanitário com manutenção.

** Não foram incluídos os gastos com coleta seletiva no município, ficando a responsabilidade à cargo da gestão municipal.

***Valor estimado com gastos para dar continuidade às atividades da ACRQ.



5. Recomendações



5.1. Capacitação e educação ambiental

Dentro do contexto previsto para Quixadá, é imprescindível um projeto de capacitação e educação ambiental como forma de transformar e subsidiar as ações voltadas à coleta seletiva e toda a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. Assim, esses dois projetos devem ser elaborados e implementados de forma integrada, facilitando e agregando valor aos recicláveis processados e tentando gerar apenas rejeitos para depósito em aterros.

A elaboração do projeto de capacitação e educação ambiental deverá ocorrer no início do período de curto prazo, enquanto sua implementação, como atividade de transformação, ocorrerá em todo o período do PMGIRS.

5.2. Coleta Seletiva

O município de Quixadá já está bem contextualizado com a valorização dos resíduos recicláveis, contudo, são imprescindíveis ações que potencializem a ação da Associação dos Catadores e Recicladores de Quixadá - ACRQ e dos demais equipamentos e infraestruturas previstos para compor a adequada gestão integrada dos resíduos. Assim, é necessário que os catadores sejam cadastrados, de modo a garantir o trabalho de forma associativa e garantir a inserção dos mesmos na cadeia produtiva da reciclagem do município. Também é importante que as ações voltadas à coleta seletiva de Quixadá sejam inclusivas e atuem em parceria com a CMR e a toda a cadeia produtiva da reciclagem.

5.3. Gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos

O Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos sólidos de Quixadá por meio de suas diretrizes, metas e estratégias deve subsidiar a futura Política Municipal de Resíduos Sólidos. O PMGIRS abrirá horizontes para o gerenciamento, a gestão e a prestação de serviços na área de manejo dos resíduos sólidos no município, assim como trará a definição de responsabilidades de todos os agentes envolvidos. Caso pertinente, deverá estabelecer estratégias de investimentos e arrecadações que potencializem a gestão integrada prevista.



Cabe ressaltar que para um eficaz gerenciamento e gestão do referido plano, é primordial que a administração pública contemple, assuma de forma prioritária, a disposição final de rejeitos, considerando a implementação de um aterro sanitário municipal ou consorciado.

E como forma de monitoramento e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos recomenda-se a implantação de indicadores visando facilitar a compreensão, a interpretação e a análise crítica da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos municipal.

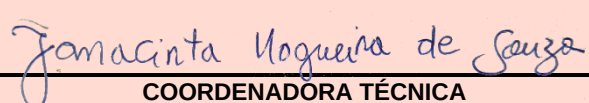
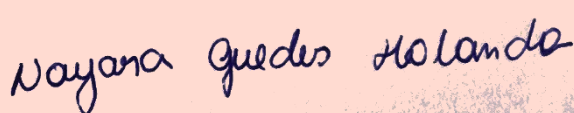


6. Identificação da Empresa consultora responsável



Nome: Magna Soluções Ambientais LTDA

6.1. Equipe técnica

Profissionais	Assinaturas
Antônia Tatiana Pinheiro do Nascimento Título: Engenheira Ambiental e Sanitarista CPF: 035.462.293.-55 CTF AIDA: 7129669 CTE:2002009177-CCTE CREA-CE: 0615446973	
Janacinta Nogueira de Souza Título: Engenheira Ambiental e Sanitarista CPF: 041.684.053-11 CTF AIDA: 7315853 CTE:2004009203048-SSP CREA-CE: 061732102-7	 COORDENADORA TÉCNICA
Renata Fontes Cavalcante Título: Engenheira Ambiental e Sanitarista CPF: 02959278364 CTF AIDA: 5789195 CTE:-2004009103515- SSP CREA-CE: 061198695-7	 COORDENADORA TÉCNICA
Nayara Guedes Holanda Título: Engenheira Ambiental e Sanitarista CPF: 03624426303 CTF AIDA: 5708591 CTE:-2002002023501 - SSP CREA-CE: 061181007-7	



7. Referências bibliográficas





ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.004. Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro. 2004.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10.007: amostragem de resíduos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 21 p.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2019. São Paulo: ABRELPE, 2017.

ABRELPE. Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019. São Paulo: ABRELPE, 2020.

ARAÚJO, F.S.; Oliveira, R.F. & Lima-Verde, L.W. Composição, espectro biológico e síndromes de dispersão da vegetação de um inselbergue no domínio da Caatinga, Ceará. Rodriguésia, 59: 659-671, 2008.

BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Jaboatão do Guararapes, PE: Grupo de Resíduos Sólidos – UFPE, 2014.

BRASIL, Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), 2010.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Modelo Tecnológico e de Gestão para o Manejo de Resíduos Sólidos, 2011.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Resíduos sólidos, 2017.

_____. MMA. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU/MMA. Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos Brasília – DF, 2011.

CEARÁ. I&T Gestão de Resíduos. Secretaria do Meio Ambiente (Ed.) Planos Regionalizados de Coletas Seletivas Múltiplas Região Maciço do Sertão Central. Maciço do Baturité: I&T Gestão de Resíduos, 2019.

_____. Secretaria Estadual de Saúde. Plano Estadual de Saúde 2016 a 2019. Ceará, 2016.



_____. SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Ceará. Fortaleza, 2016a.

_____. Lei nº 16.032, de 20 de junho de 2016. Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos.

_____. Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA), Ceará, 2016b.

_____. SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente. Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Ceará do Sertão Central. Fortaleza, 2018.

_____. ARCE – Agência Reguladora do Estado do Ceará. Consórcio para a gestão de resíduos sólidos no estado do Ceará. Fortaleza, 2020.

_____. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG). Perfil Básico Municipal - 2015 - Quixadá. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/8Gyjwr>>. Acesso em: 05 ago. 2020.

CLIMATE-DATA.ORG. Clima Quixadá. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/ceara/quixada-25752/>. Acesso: em 15 out. 2019.

DAMASCENO, A. M.; SUCUPIRA JUNIOR, P. R. G.; SALGUEIRO, A. R. G. N. L.; DUARTE, C. R. Interpolation methods applied to the population growth estimate. Journal of Hyperspectral Remote Sensing v.9, n.2, 80-87, 2019.

GOMES, P. C. G. Diagnóstico de resíduos sólidos da PUC - Rio. 2009. 75 f. Monografia (Especialização), Faculdade PUC do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

IBAM. Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos / José Henrique Penido Monteiro ...[et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

IKURA, F. A. Resíduos Sólidos Urbanos no Pontal do Paranapanema – SP: Inovação e desafios na coleta seletiva e organização dos catadores. 2010. 244 p. Pós-Graduação em Geografia, Presidente Prudente, 2010.

IPECE. Mapas municipais. Disponível em: < https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2019/02/mapas_municipais_Quixada_2019.pdf> Acesso em: 28 de set. 2020.



_____. Perfil municipal de Quixadá. Fortaleza: IPECE, 2017. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Quixada_2017.pdf. Acesso em: 17 out. 2020.

LIMA, J. D. Modelos de apoio à decisão para alternativas tecnológicas de tratamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil. 2012, f. 435. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

MAIA, Rubson Pinheiro; et al. Geomorfologia do campo de *inselbergs* de Quixadá, Nordeste do Brasil. In: Revista Brasileira de Geomorfologia. São Paulo, v. 16, nº 2, 2015, 230- 253 p.

VIANA, E.; SILVEIRA, A. I.; MARTINHO, G. Caracterização de resíduos sólidos - Uma abordagem metodológica e propositiva. 1a Edição ed. São Paulo - SP: Editora Biblioteca24horas, Seven System International Ltda., 2015.

VILHENA, A. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 4ª ed. São Paulo: CEMPRE, 2018. 316 p: il.

8. Anexos





Anexo 1 – Cronograma de coleta domiciliar e comercial de Quixadá – CE

CRONOGRAMA DE COLETA DE LIXO DOMICILIAR POR COMPACTADORES			
Segunda-feira, Quarta-feira e Sexta-feira	MANHÃ	Campo Velho	Campo Velho, Alto da Boa Vista, Rua Padre Cícero e Jardim dos Monólitos.
		São João	Planalto Renascer, Rua do Corte, Rua do Corredor e São João.
		(Centro Comercial): Posto São Francisco, Biblioteca, Rua José de Alencar, Rua Clarindo de Queiroz, Rua das Pedrinhas, Rua José Jucá, Rua José de Alencar, Rua Pascoal Crispin, Rua Oscar Barbosa, Rua Clarindo de Queiroz, Travessa Tiradentes, Rua Dr. Eudásio Barroso (Rua do laborQ), Rua Epitácio Pessoa, Rua do Corte, Rua Autran Moreno, Rua Rodrigues Júnior, Rua Basílio Pinto até o DETRAN (antigo), Rua José de Queiroz Pessoas, Avenida Plácido Castelo até atrás do Xerife, Avenida Plácido Castelo, Rua Antonio Leite (Abelardo a esquerda), Avenida Plácido Castelo, Rua Oscar Barbosa até a Lagoa, Rua Tabelião João Bezerra Filho, Rua Laert Pinheiro, Rua Florêncio Lopes, Rua Basílio Pinto, Rua José Capistrano, Rua Epitácio Pessoa (a direita), Rua Tabelião João Bezerra Filho, Rua Francisco Segundo Costa, Rua Florêncio Lopes a José Caetano, Rua Tabelião Enéas, Rua José Jucá (CEASA), Avenida Plácido Castelo.	(Centro Comercial): Rua Tenente Cravo (Posto Cinco Estrelas), Rua Irmão Viana, Rua Padre José, Rua Dom Lucas (em frente ao Colégio Padre Vicente), Rua Padre José, Rua Luiz Carvalho, Rua Tenente Cravo a Rodrigues Júnior, Biblioteca, Rua José de Alencar, Rua Clarindo de Queiroz, Rua das Pedrinhas, Rua José Jucá, Rua José de Alencar, Rua Pascoal Crispin, Rua Oscar Barbosa, Rua Clarindo de Queiroz, Rua José de Alencar, Rua Rosa Tavares, Rua Tenente Cravo, Rua Aderaldo Ferreira de Araújo, Avenida Plácido Castelo, Rua Francisco de Assis Brasileiro, Rua Rui Barbosa até o Cemitério, Rua Rui Barbosa até a Rua Dr. Eudásio Barroso até a Avenida Francisco Pinheiro de Almeida, Centro de Velório (a direita), Rua Basílio Pinto, em frente ao DETRAN, Rua José de Queiroz Pessoa, Contorna o Ginásio Gonzaga Mota, Rua José Pinheiro de Almeida até o Itajubá, Rua José de Queiroz Pessoa, Rua Rui Barbosa, Avenida José Caetano (até a Rodoviária).
			(Centro Comercial): Avenida Juscelino Kubitschek, Rua Benjamin Constant, Rua Tenente Cravo, Rua Rodrigues Júnior, Rua Rosa Tavares, Rua Tenente Cravo, Rua Aderaldo Ferreira de Araújo, Avenida Plácido Castelo, Ao redor da Igreja Catedral, Avenida Plácido Castelo, Rua Aderaldo Ferreira de Araújo, Rua Tenente Cravo, Rua Epitácio Pessoa, Rua Professor Júlio Holanda, Rua Rodrigues Júnior, Em frente a Biblioteca, Rua José de Alencar, Rua Pascoal Crispin, Rua Oscar Barbosa, Rua Clarindo de Queiroz, Rua das Pedrinhas, Rua José Jucá, Rua José de Alencar, Rua Clarindo de Queiroz, Travessa Tiradentes, Rua José Maria Rocha, Rua Epitácio Pessoa, Rua Autran Moreno, Rua Rodrigues Júnior, Rua Basílio Pinto, Rua Tabelião Enéas, Rua Francisco Enéas de Lima, Rua Laert Pinheiro, Rua Dr. Rui Maia (esquerda), Rua Dr. Eudásio Barroso, Rua Dr. Rui Maia, Rua Epitácio Pessoa, Rua Francisco Enéas de Lima, Rua Eudásio Barroso, Rua Dr. Rui Maia, Rua Francisco Brasileiro, Avenida Plácido Castelo, Ao redor da Rodoviária, Avenida Plácido Castelo, Pinheiro Society, Avenida Plácido Castelo, Rua Laert Pinheiro, Rua Francisco Enéas de Lima, Avenida José Caetano, Rua Tabelião Enéas, Rua Basílio Pinto, Avenida Francisco Pinheiro de Almeida, Rua Epitácio Pessoa, Rua Autran Moreno, Rua Rodrigues Júnior, Rua Basílio Pinto, Rua Dr. Rui Maia, Rua Epitácio Pessoa, Rua Professor Júlio Holanda, Avenida Juscelino Kubitschek, Finalizando na rotatória da Avenida Juscelino Kubitschek.

RPC LOCAÇÕES E CONSTRUÇÕES - EIRELI - EPP- CNPJ: 05.610.532/0001-64
Rua Tomas Aciol, nº 705 - Joaquim Távora - Fortaleza - CE - Fone / Fax: (85) 3257.5020
e-mail: juridico@rpcconstrucao.com.br

Terça-feira, Quinta-feira e Sábado	MANHÃ	Baviera e Irajá	Alto São Francisco e Jardim Ipiranga Ville		
		Herval, Combate e Lagoa.	Vila do Aziz, Rodoviária e Ruinha.		
		(Centro Comercial): Posto São Francisco, Biblioteca, Rua José de Alencar, Rua Itamar Ferreira de Sousa, Rua Clarindo de Queiroz, Rua das Pedrinhas, Rua José Jucá, Rua José de Alencar, Rua Pascoal Crispin, Rua Oscar Barbosa, Rua Clarindo de Queiroz, Travessa Tiradentes, Rua Dr. Eudásio Barroso (Rua do laborQ), Rua Epitácio Pessoa, Rua Clarindo de Queiroz, Rua Benjamin Barroso, Rua do Corte, Rua Autran Moreno, Rua Rodrigues Júnior, Rua Basílio Pinto até o DETRAN (antigo), Rua José de Queiroz Pessoas, Avenida Plácido, Remanso da Paz até a Granja, Avenida Plácido Castelo, Rua Oscar Barbosa (a direita), Segunda Rua a esquerda na Avenida José Caetano, Por trás da Rodoviária, CEASA, Avenida Plácido Castelo, Rua das Pedrinhas, CDL.	(Centro Comercial): Rua Tenente Cravo (Posto Cinco Estrelas), Rua Rodrigues Júnior, Biblioteca, Rua José de Alencar, Rua Clarindo de Queiroz, Rua das Pedrinhas, Rua José Jucá, Rua José de Alencar, Rua Pascoal Crispin, Rua Oscar Barbosa, Rua Clarindo de Queiroz, Rua José de Alencar, Rua Rosa Tavares, Rua Tenente Cravo, Rua Aderaldo Ferreira de Araújo, Avenida Plácido Castelo, Rua Francisco de Assis Brasileiro, Rua Rui Barbosa até o Cemitério, Rua Rui Barbosa até a Rua Basílio Pinto, Rua Florêncio Lopes, Rua Eusébio de Queiroz, Hospital, Rua José de Queiroz Pessoa, Avenida Francisco Pinheiro de Almeida, Itajubá, Planalto Universitário (de frente a maternidade), Rua José de Queiroz Pessoa até a Rui Barbosa, Avenida José Caetano, Rodoviária.		

RPC LOCAÇÕES E CONSTRUÇÕES - EIRELI - EPP- CNPJ: 05.610.532/0001-64
Rua Tomas Aciol, nº 705 - Joaquim Távora - Fortaleza - CE - Fone / Fax: (85) 3257.5020
e-mail: juridico@rpcconstrucao.com.br



CRONOGRAMA DE COLETA DE LIXO DOMICILIAR POR CAÇAMBAS (SEDE)				
Segunda-feira, Quarta-feira e Sexta-feira	MANHÃ	Condomínio Habitacional Renascer e Carrascal II	TARDE	Carrascal I e II.
		Arraial Zeté, Putiú, Loteamento Boa Vista e Campo novo.		Campo Novo
Terça-feira, Quinta-feira e Sábado	MANHÃ	Condomínio Rachel de Queiroz	TARDE	Cedro, Mississippi (Dakota), Santuário e Comunidade Novos Horizontes (Coleta feita a cada 15 dias).
		Planalto Itapira, Condomínio Habitacional DERT, Curicaca, Loteamento Novo Quixadá, Belas Artes e Cohab.		Supermercado São Geraldo, Nova Jerusalém, Monte Alegre, Condomínio Habitacional da Palha, Boto, Assentamento Jean Silva (primeira rua) e Loteamento Renato Carneiro.

CRONOGRAMA DE COLETA DE LIXO DOMICILIAR POR CAÇAMBAS (INTERIOR)	
Segunda-feira	São João dos Queiroz e Califórnia
Terça-feira	Juatama
Quarta-feira	São Bernardo e Juá
Quinta-feira	Custódio, Cedro Velho e Riacho Verde
Sexta-feira	Cipó dos Anjos, Tapuiará e Várzea da Onça
Sábado	Dom Maurício

RPC LOCAÇÕES E CONSTRUÇÕES - EIRELI - EPP - CNPJ: 05.610.532/0001-64
Rua Tomas Acoli, nº 705 - Joaquim Távora - Fortaleza - CE - Fone / Fax: (85) 3257.5020
e-mail: juridico@rpcconstrucao.com.br

Fonte: RPC Locações e Construções – ERELI EPP, 2020.