



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 01 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

SUMÁRIO

Poder Executivo

Comissão Central de Licitação - CCL

EXTRATO DO PRIMEIRO TERMO ADITIVO AO CONTRATO Nº 125/2023/ ELETRÔNICO Nº 002/2023 ID: #6FDA129076	Pg.	2
EXTRATO DO TERCEIRO TERMO DE ADITIVO AO CONTRATO Nº 001/2021/SEMED/DISPENSA DE LICITAÇÃO/ LOCAÇÃO DE IMÓVEL. ID: #058D23451E	Pg.	3
RESENHA DO CONTRATO Nº 119/2024/SEMED DE LOCAÇÃO DE IMÓVEL/INEXIGIBILIDADE DE LICITAÇÃO Nº 011/2024 ID: #AC339E82B8	Pg.	4
TERMO DE RETIFICAÇÃO DA RESENHA DO CONTRATO Nº 118/2024-PMB/PREGÃO ELETRONICO Nº 006/2023 ID: #26F972936C	Pg.	5

Gabinete do Prefeito

DECRETO Nº 229/2024 ID: #4925D98396	Pg.	6
--	-----	---

EDIÇÃO ASSINADA
DIGITALMENTE POR:

MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137

subject= /C=BR /O=ICP-Brasil /ST=MA /L=Barreirinhas /OU=AC CERTIFICA ANAPOLIS v5
/OU=26444428000117 /OU=Presencial /OU=Certificado PJ A1 /CN=MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 02 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

COMISSÃO CENTRAL DE LICITAÇÃO - CCL

ID: #6FDA129076



ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE BARREIRINHAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO

EXTRATO DO PRIMEIRO TERMO ADITIVO AO CONTRATO Nº 125/2023 DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS, ORIUNDO DO PREGÃO ELETRÔNICO Nº 002/2023 PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 1.906/2024. PARTES: Município de Barreirinhas - MA, através da SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO e a empresa **SISTEMA DE LOCACAO CONTABIL LTDA**, inscrita no CNPJ n.º 09.295.258/0001-37. **OBJETO:** Prorrogar por mais 12 (doze) meses a vigência do Contrato Nº 125/2023, oriundo do Pregão Eletrônico nº 002/2023, objetivando a Contratação de empresa para prestação de serviços de locação de software em apoio às atividades de gestão do Município de Barreirinhas. **PRAZO:** 01 de junho de 2024 a 01 de junho de 2025. **DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA:** ORGÃO: 02 PODER EXECUTIVO; 03 SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO; 04 ADM; 122 ADMINISTRAÇÃO GERAL; 0001 APOIO ADMINISTRATIVO; 2012 MANUTENÇÃO E FUNCIONAMENTO DA SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO; 3.3.90.39 SERVIÇOS DE TERCEIROS PESSOA JURÍDICA.; **BASE LEGAL:** Art. 57, II da Lei Federal nº 8.666/93. **SIGNATÁRIOS:** Sra. Katiane Barbosa Souza, Secretária Municipal de Administração, pelo Contratante e o Sra. Thaiara Rayanne Araújo Barroso, Representante Legal, pela contratada. **DATA DA ASSINATURA:** 29 de maio de 2024.

EDIÇÃO ASSINADA
DIGITALMENTE POR:

MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137

subject= /C=BR /O=ICP-Brasil /ST=MA /L=Barreirinhas /OU=AC CERTIFICA ANAPOLIS v5
/OU=26444428000117 /OU=Presencial /OU=Certificado PJ A1 /CN=MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 03 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

ID: #058D23451E



EXTRATO DO TERCEIRO TERMO DE ADITIVO AO CONTRATO Nº 001/2021/SEMED

DISPENSA DE LICITAÇÃO/ LOCAÇÃO DE IMÓVEL.

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 1.996/2024.

PARTES: Município de Barreirinhas – MA, através da SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO/FUNDO MANUT. EDUCAÇÃO BÁSICA FUNDEB, inscrita no CNPJ: 31.199.611/0001-34 e o Sr. PAULO HENRIQUE DOS SANTOS MARREIROS, inscrito no CPF nº 336.201.213-20. **OBJETO:** Terceiro Termo de Aditivo ao Contrato nº 001/2021/SEMED, no que se refere: Prorrogação de prazo de vigência, visando à continuidade Locação de imóvel, situado na Rua Inácio Lins, S/N, Bairro Murici, CEP 65590-000 Barreirinhas – MA, destinado ao funcionamento do Almoxarifado da Secretária Municipal de Educação. **PRAZO:** 12 (doze) meses, a contar de 02.06.2024 à 02.06.2025. **DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA:** ÓRGÃO: 02 PODER EXECUTIVO; 22 FUNDO MANUT. EDUCAÇÃO BÁSICA FUNDEB; 12 EDUCAÇÃO; 361; ENSINO FUNDAMENTAL; 0026; FORTALECIMENTO DO DIREITO DE APRENDER; 2038 MANUTENÇÃO E FUNCIONAMENTO DO ENSINO FUNDAMENTAL FUNDEB – 30%; 3.3.90.36 SERVIÇOS DE TERCEIRO PESSOA FÍSICA. **BASE LEGAL:** inciso X do artigo 24 da Lei nº 8.666/93 e na Lei nº 8.245/91. **SIGNATÁRIOS:** Sra. Máira Ferreira Costa/Secretária Municipal de Educação, pelo Contratante o Sr. Paulo Henrique dos Santos Marreiros, – Representante Legal, pela contratada. **DATA DA ASSINATURA:** 29 de maio de 2024.

EDIÇÃO ASSINADA
DIGITALMENTE POR:

MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137

subject= /C=BR /O=ICP-Brasil /ST=MA /L=Barreirinhas /OU=AC CERTIFICA ANAPOLIS v5
/OU=26444428000117 /OU=Presencial /OU=Certificado PJ A1 /CN=MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 04 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

ID: #AC339E82B8



ESTADO DO MARANHÃO PREFEITURA MUNICIPAL DE BARREIRINHAS SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

RESENHA DO CONTRATO Nº 119/2024/SEMED DE LOCAÇÃO DE IMÓVEL.

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 1.601/2024.

INEXIGIBILIDADE DE LICITAÇÃO Nº 011/2024.

BASE LEGAL: com fulcro no art. 74, inciso V da Lei nº 14.133/2021, mediante as cláusulas e condições seguintes. **OBJETO:** LOCAÇÃO DO IMÓVEL situado na Rua Projetada, S/N, Bairro: Murici, CEP 65590-000 Barreirinhas – MA, para fins da instalação destinado ao funcionamento do Almoxarifado do Setor de Nutrição e Auditório da Secretária Municipal de Educação. **CONTRATANTE:** A PREFEITURA MUNICIPAL DE BARREIRINHAS – MA através da SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO, inscrita no CNPJ: 06.217.954/0001-37. **CONTRATADO:** ROSAINE DE PAULA FONTINELE SILVA, inscrito no CPF nº 039.925.303-37. **VIGÊNCIA:** O prazo do contrato, será de 12 (doze) meses, podendo ser prorrogado mediante acordo entre as partes e disposições da Lei nº 14.133/21;. **VALOR CONTRATADO:** R\$ 129.420,00 (cento e vinte e nove mil, quatrocentos e vinte reais), **DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA:** ÓRGÃO: 02 PODER EXECUTIVO; 05 SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO; 12 EDUCAÇÃO; 122 ADMINISTRAÇÃO GERAL; 0001 APOIO ADMINISTRATIVO; 2026 MANUTENÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO ENSINO MDE;; 3.3.90.36 OUTROS SERVIÇOS DE TERCEIRO PESSOA FÍSICA. **DATA DA ASSINATURA:** 11/06/2024. **ASSINATURAS:** CONTRATANTE: Maíra Ferreira Costa, Secretária Municipal de Educação. CONTRATADO: Rosaine de Paula Fontinele Silva/LOCADOR.

EDIÇÃO ASSINADA
DIGITALMENTE POR:

MUNICÍPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137

subject= /C=BR /O=ICP-Brasil /ST=MA /L=Barreirinhas /OU=AC CERTIFICA ANAPOLIS v5
/OU=26444428000117 /OU=Presencial /OU=Certificado PJ A1 /CN=MUNICÍPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 05 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

ID: #26F972936C



ESTADO DO MARANHÃO
PREFEITURA MUNICIPAL DE BARREIRINHAS
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

TERMO DE RETIFICAÇÃO DA RESENHA DO CONTRATO Nº 118/2024-PMB

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 4.544/2022,

PREGÃO ELETRONICO Nº 006/2023

PUBLICADO EM 19 DE JUNHO DE 2024, EDIÇÃO Nº 1866, PÁGINA Nº 01 DE 01, DO DIÁRIO OFICIAL DO MUNICÍPIO – DOM.

ONDE SE LÊ: CLASSIFICAÇÃO: 12.122.0001.2026 - MANUTENÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO ENSINO-MDE

LEIA-SE: CLASSIFICAÇÃO: 12.361.0037.2035- MANUTENÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO FUNDO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO

Barreirinhas | MA, 20 de junho de 2024.

Maíra Ferreira Costa
Secretário Municipal de Educação

EDIÇÃO ASSINADA
DIGITALMENTE POR:

MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137

subject= /C=BR /O=ICP-Brasil /ST=MA /L=Barreirinhas /OU=AC CERTIFICA ANAPOLIS v5
/OU=26444428000117 /OU=Presencial /OU=Certificado PJ A1 /CN=MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 06 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

GABINETE DO PREFEITO

ID: #4925D98396



ESTADO DO MARANHÃO
MUNICÍPIO DE BARREIRINHAS
GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL
CNPJ: 06.217.954/0001-37

DECRETO 229/2024

Dispõe sobre a criação e aprovação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O PREFEITO DO MUNICÍPIO DE BARREIRINHAS – MA, no uso das suas atribuições, conferidas pelo inciso III do art. 62 da Lei Orgânica do Município de Barreirinhas – MA,

CONSIDERANDO o art. 23 da Constituição Federal, que em seu inciso VI traz como competência concorrente entre União, Estados, Distrito Federal e Municípios a proteção ao meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas;

CONSIDERANDO a Lei Federal nº 11.445/2007, que cria Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico e a Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos;

CONSIDERANDO os princípios e diretrizes gerais do desenvolvimento sustentável, do direito ambiental, bem como os da redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final ambientalmente adequada, essenciais para a consecução da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;

DECRETA:

Art. 1º. Fica aprovado o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Barreirinhas, elaborado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Barreirinhas, que segue como anexo deste Decreto.

Art. 2º. Este Decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Dê-se ciência, publique-se e cumpra-se.

Gabinete do Prefeito Municipal de Barreirinhas, Estado do Maranhão, 19 de junho de 2024, 203º ano da Independência e 136º ano da República.

AMÍLCAR GONÇALVES ROCHA
Prefeito Municipal

Publicado em

____/____/____

Av. Joaquim Soeiro de Carvalho, S/N - Centro - CEP: 65590-000 - Barreirinhas – MA

Fone/Fax: (98) 3349-1148/1430

EDIÇÃO ASSINADA
DIGITALMENTE POR:

MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137

subject= /C=BR /O=ICP-Brasil /ST=MA /L=Barreirinhas /OU=AC CERTIFICA ANAPOLIS v5
/OU=26444428000117 /OU=Presencial /OU=Certificado PJ A1 /CN=MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos





DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



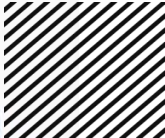
QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 08 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO



**Plano Municipal de Gestão Integrada
de Resíduos Sólidos – PMGRI**

BARREIRINHAS (MA)

Barreirinhas – Maranhão
Abril/2024

EDIÇÃO ASSINADA
DIGITALMENTE POR:

MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137

subject= /C=BR /O=ICP-Brasil /ST=MA /L=Barreirinhas /OU=AC CERTIFICA ANAPOLIS v5
/OU=26444428000117 /OU=Presencial /OU=Certificado PJ A1 /CN=MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 09 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

Prefeito

Amílcar Gonçalves Rocha

Vice-Prefeito

Antonio Carlos Santos Lisboa

Secretaria Municipal do Meio Ambiente

Secretário

Adler Gomes Leitão

Analistas Ambientais (Colaboradores)

Judá Ben-hur de Araújo Barros

Sonia Maria Araújo da Silva

Achilles Silva Reis

Bernardo Sousa Conceição

Fabiano Sousa Silva

Empresa Contratada

Agregar Ambiental Consultoria e Projetos Ltda.

Equipe Técnica de Elaboração

José de Ribamar Pinheiro Júnior (Coordenador)

Biólogo, Doutorando em Desenvolvimento em Meio Ambiente

Carlos Eugênio Pereira Moreira

Engenheiro Ambiental

Allana Pereira Costa

Geógrafa, MSc. Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço

Anderson Corrêa Pinheiro

Técnico em Agrimensura e Geoprocessamento

Danielle de Jesus Silva

Bióloga, Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Danyelle Lopes da Rocha

Engenheira Agrônoma, Esp. em Perícia e Auditoria e Engenheira de Segurança do Trabalho

Karine Silva Araujo

Engenheira Ambiental

Lucas Eduardo Aragão

Engenheiro Ambiental

Thaís Conceição Cutrim

Engenheira Ambiental e Sanitarista, Master em Engenharia Sanitária

EDIÇÃO ASSINADA
DIGITALMENTE POR:

MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137

subject= /C=BR /O=ICP-Brasil /ST=MA /L=Barreirinhas /OU=AC CERTIFICA ANAPOLIS v5
/OU=26444428000117 /OU=Presencial /OU=Certificado PJ A1 /CN=MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137



ATOS DO PODER EXECUTIVO

LISTA DE SIGLA E ABREVIações

ANA	Agência Nacional das Águas
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ATT	Área de Transbordo e Triagem
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APA	Área de Proteção Ambiental
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CAEMA	Consórcio Ambiental de Saneamento do Maranhão
CDF	Certificado de Destinação Final de Resíduos
CGA	Central de Gerenciamento Ambiental
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
CTR	Comprovante de Transporte de Resíduos
CONERH	Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
DATASUS	Departamento de Informática do SUS
DATAIMESC	Sistema de Informações do Maranhão
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
ETA	Estação de tratamento de água
ETE	Estação de tratamento de esgoto
EVTEA	Estudos de Viabilidade Técnico, Econômico e Ambiental
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IFMA	Instituto Federal do Maranhão
IMESC	Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



ATOS DO PODER EXECUTIVO

LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LEV	Local de Entrega Voluntária de Resíduos
MTR	Manifesto de Transporte de Resíduos
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira Regulatória
OLUC	Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado
ONG	Organização Não Governamental
PPA	Plano Plurianual
PEV	Ponto de Entrega Voluntária de Resíduos
PEPV	Postos De Entrega Voluntária de Pequenos Volumes
PIB	Produto Interno Bruto
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PGRSS	Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPP	Parcerias Público-Privadas
ProMEA	Programa Municipal de Educação Ambiental
RCC	Resíduos Sólidos da Construção Civil
RCCD	Resíduos Sólidos da Construção Civil e Demolição
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RSD	Resíduos sólidos domiciliares e comerciais com características similares
RSS	Resíduos dos Serviços de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
RV	Resíduos Volumosos
SEMA	Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão
SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEMUS	Secretaria Municipal de Saúde
SFB	Serviço Florestal Brasileiro
SNT	Secretaria do Tesouro Nacional
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 12 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

SGA	Sistema de gestão ambiental
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
UC's	Unidades de Conservação
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

EDIÇÃO ASSINADA
DIGITALMENTE POR:

MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137

subject= /C=BR /O=ICP-Brasil /ST=MA /L=Barreirinhas /OU=AC CERTIFICA ANAPOLIS v5
/OU=26444428000117 /OU=Presencial /OU=Certificado PJ A1 /CN=MUNICIPIO DE
BARREIRINHAS:06217954000137



ATOS DO PODER EXECUTIVO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1

2. OBJETIVOS E DIRETRIZES DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADO DE RESÍDUOS 3

2.1 Objetivo Geral3

2.2 Objetivos Específicos.....3

2.3 Diretrizes do Plano de Gestão Integrado de Resíduos3

2.3.1 Estratégias 5

2.3.1.1 Participação Comunitária e Controle Social 6

2.3.1.1.1 Consultas Públicas 7

2.4 ASPECTOS SOCIECONÔMICO..... 10

2.4.1 Localização10

2.4.2 Breve Histórico11

2.4.3 Aspectos Demográficos11

2.4.4 Educação13

2.4.5 Saúde21

2.4.6 Comunicação.....22

2.4.7 Energia Elétrica23

2.4.8 Infraestrutura Viária e de Transporte24

2.4.9 Aspectos Econômicos.....26

2.4.10 Atividade Turística30

2.4.11 Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário32

2.5 ASPECTOS AMBIENTAIS 33

2.5.1 Clima33

2.5.1.1 Ventos, Pluviosidade e Temperatura33

2.5.2 Aspectos Geológicos35

2.5.3 Aspectos Geomorfológicos.....40

2.5.4 Pedologia48

2.5.5 Recursos Hídricos51

2.5.6 Cobertura Vegetal.....54

2.5.7 Unidades de Conservação60

CAPÍTULO 2 – INSTRUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS 63

2.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL..... 63

2.1.1 Resoluções Conama64



ATOS DO PODER EXECUTIVO

2.1.2 ABNT - Associação brasileira de Normas Técnicas65

2.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL DO MARANHÃO 66

2.3 LEGISLAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BARREIRINHAS 67

CAPÍTULO 3 - DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS 68

3.1 DEFINIÇÕES GERAIS..... 68

3.2 CLASSIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... 70

3.2.1 Resíduos de Construção Civil e Demolição72

3.2.2 Resíduos volumosos (RV).....73

3.2.3 Resíduos de serviço de saúde (RSS)73

3.2.4 Resíduos Da Logística Reversa78

3.2.4.1 Pilhas e Baterias.....79

3.2.4.2 Medicamentos domiciliares.....79

3.2.4.3 Pneus80

3.2.4.4 Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista80

3.2.4.5 Eletrônicos81

3.2.4.6 Óleos Lubrificantes e Embalagens.....82

3.2.4.7 Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens83

3.2.4.8 Óleos Comestíveis84

3.2.5 Resíduos sólidos industriais84

3.2.6 Resíduos sólidos cemiteriais.....85

3.2.7 Resíduos sólidos de saneamento.....85

3.2.8 Resíduos sólidos de mineração86

3.2.9 Resíduos de serviços de transporte86

3.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EXISTENTES NO MUNICÍPIO DE BARREIRINHAS 86

3.3.1 Breve histórico do gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos86

3.3.2 Caracterização do Resíduos Sólidos Urbanos.....87

3.3.3 Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana88

3.4 DESCRIÇÃO DA SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO E COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO 89

3.4.1 Geração89

3.4.2 Acondicionamento.....90

3.4.3 Avaliação da Quantidade e Qualidade dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município .92

3.4.4 Coleta e Transporte93

3.4.5 Resíduos de serviço de saúde (RSS)99

3.4.6 Resíduos de Construção Civil e Demolição100

3.4.7 Resíduos volumosos (RV).....102





ATOS DO PODER EXECUTIVO

5.1.2 Evolução da Geração de Resíduos138

5.2 CONSTRUÇÕES DOS CENÁRIOS ALTERNATIVOS..... 140

5.2.1 Metodologia para Construção dos Cenários141

5.2.2 Cenário Tendencial (Desfavorável)141

5.2.3 Cenário desejável (favorável)142

5.2.4 Cenário possível (intermediário)143

5.3 ESTUDOS DAS DEMANDAS FUTURAS PELO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... 144

5.3.1 Projeção da geração de resíduos sólidos145

5.3.2 Resíduos sólidos domiciliares (RSD)145

5.3.3 Resíduos de serviço de saúde (RSS)147

5.3.4 Análise financeira da gestão dos resíduos sólidos147

5.4 DIRETRIZES E AÇÕES E METAS PARA O MANEJO DIFERENCIADO DOS RESÍDUOS ESPECÍFICOS E MODELO TECNOLÓGICO PROPOSTO 149

5.4.1 Resíduos de Construção Civil e Demolição149

5.4.2 Resíduos volumosos.....154

5.5 GRANDES GERADORES – OBRAS PRIVADAS EM BARREIRINHAS 155

5.6 GRANDES GERADORES – OBRAS PÚBLICAS 156

5.7 EQUIPAMENTOS DE APOIO À GESTÃO PROPOSTA..... 157

5.7.1 Áreas Receptoras - Ecopontos157

5.8 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE REUTILIZAÇÃO E TRATAMENTO 160

5.8.1 Coleta Seletiva160

5.8.2 Reciclagem.....164

5.8.3 Compostagem.....165

5.8.4 Recuperação.....169

5.8.5 Fiscalização.....170

5.9 PROPOSIÇÕES E RESPONSABILIDADES..... 173

5.9.2 Responsabilidade da Gestão Municipal173

5.9.3 Secretaria Municipal de Saúde.....174

5.9.4 Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Urbanismo.....175

5.9.5 Secretaria Municipal de Ambiente175

5.9.6 Responsabilidade das Empresas Prestadoras de Serviços176

5.9.7 Responsabilidade dos Fabricantes e Importadores.....176

5.10 Diretrizes, Projetos, Ações e Metas de Comunicação e Educação Ambiental 177



ATOS DO PODER EXECUTIVO

5.10.2	Diretrizes do Programa de Comunicação e Educação Ambiental	179
5.10.3	Criação de um Programa Municipal de Educação Ambiental.....	180
5.10.4	Projetos de Educação Ambiental e Comunicação Social para os Resíduos Sólidos 183	
5.10.4.1	Programa Escola Sustentável.....	183
5.10.4.2	Programa “Educando com Horta Escolar e a Gastronomia”	184
5.10.4.3	Projeto “Floresce Barreirinhas”	185
5.10.5	Programas e Ações para a Participação de Grupos Interessados	185
5.10.6	Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios utilizando Resíduos Sólidos 188	
5.10.6.1	Parceria Público-Privada (PPP's)	188
5.10.6.2	Apoio à Associação de Catadores da área urbana e povoados.....	188
5.10.6.3	Pequenos Negócios de Reciclagem	189
5.10.6.4	Pátio de Compostagem	189
5.10.6.5	Reciclagem do vidro	191
5.10.6.5	Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares – Secos.....	193
5.10.6.6	Metas de Minimização de Resíduos Sólidos para o Município de Barreirinhas	196
5.10.7	Programas e Ações para Resíduos de Serviço de Saúde.....	197
5.10.7.1	Programas e Ações para a Participação de Grupos Interessados.....	197
5.10.7.1.1	Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios utilizando os Resíduos Sólidos de serviço de saúde	199
5.11	ESTRATÉGIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS.....	200
5.11.2	Estratégias.....	200
5.11.3	Políticas de Incentivo	201
5.11.4	Resíduos Orgânicos	203
5.11.5	Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	204
5.11.5.1	Coleta e Transporte dos RSU.....	204
5.11.6	Resíduos de Roçada, Capina e Poda	206
5.11.7	Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	208
3.8.1.1	Manuseio	208
3.8.1.2	Acondicionamento	210
3.8.1.3	Importância do PGRSS	211
5.11.8	Programa de Coleta Seletiva	212
5.11.9	Resíduos cemiteriais	214
5.11.10	Resíduos de saneamento	214
5.12	AÇÕES REGIONALIZADAS PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE BARREIRINHAS.....	215
5.12.2	Área Urbana de Barreirinhas.....	215
5.12.3	Região Atins	216
5.12.4	Região Mandacuru	217
5.12.5	Região Caburé.....	217



ATOS DO PODER EXECUTIVO

5.12.6 Tapuio.....218

5.13 IDENTIFICAÇÃO DOS GERADORES SUJEITOS A ELABORAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS..... 219

5.13.2 Diferenciação de Pequenos e Grandes Geradores.....219

5.13.3 Empreendimentos de Serviços de Saúde220

5.13.4 Regras para o Transporte de Resíduos Sólidos221

CAPÍTULO 6 – SISTEMA DE COBRANÇA POR SERVIÇO..... 223

6.1 CENÁRIO ATUAL..... 223

6.2 COBRANÇA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS 224

6.3 ANÁLISE FINANCEIRA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS..... 225

6.4 COBRANÇA PELO SERVIÇO DE COLETA E DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS URBANOS 226

6.4.1 Taxas e Tarifas.....226

6.4.2 Taxa de Coleta, Transporte, Tratamento e Disposição Final de Resíduo Sólido Domiciliar – RSD 227

6.4.3 Tarifa para Coleta de Resíduos Industriais (RI), Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) e Resíduos da Construção Civil (RCC) 228

6.4.4 Sistema de Cálculo dos Custos Operacionais e Investimentos228

6.4.5 Fontes de Financiamento.....229

CONSIDERAÇÕES 231

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 231



ATOS DO PODER EXECUTIVO

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Consultas públicas realizadas no dia 20, sede municipal de Barreirinhas (MA). 8

Figura 2: Consultas públicas realizadas no dia 21, no povoado de Atins - Barreirinhas (MA). 9

Figura 3: Mapa de Localização do Município de Barreirinhas, Estado do Maranhão, Nordeste do Brasil. 10

Figura 4: População do Município de Barreirinhas. 12

Figura 5: Pirâmide etária da população do Município de Barreirinhas..... 12

Figura 6: Demonstrativo de quantitativo de escolas por esfera de administração, no município de Barreirinhas, no período de 2014 a 2023. 14

Figura 7: Percentual de escolas por zona urbana e rural, no município de Barreirinhas, no ano de 2023. 14

Figura 8: Síntese do cenário de matrículas escolares no município de Barreirinhas, no ano de 2023.. 18

Figura 9: Cenário evolutivo de matrículas escolares e concentração por localidades, no município de Barreirinhas. 19

Figura 10: Quantitativos de docentes no município de Barreirinhas, no ano de 2023. 20

Figura 11: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica do Ensino das escolas públicas do Município de Barreirinhas/ MA. 20

Figura 12: Índice de Mortalidade Infantil de Barreirinhas/ MA. 21

Figura 13: MA-225, que interliga à MA-402 principal acesso a sede municipal de Barreirinhas (MA)... 25

Figura 14: Aeroporto de Barreirinhas – Lençóis Maranhenses. 26

Figura 15: Exemplos da utilização dos transportes aquaviários no município de Barreirinhas (MA) 26

Figura 16: PIB *per capita* do Município de Barreirinhas (MA). 29

Figura 17: Dados de receitas orçamentárias realizadas do município de Barreirinhas (MA). 30

Figura 18: Dados de despesas orçamentárias empenhadas do município de Barreirinhas (MA). 30

Figura 19: Distribuição das precipitações, em comparação com as temperaturas máximas e mínimas no município de Barreirinhas (MA). 34

Figura 20: Dunas fixas com vegetação de restinga, registradas no município de Barreirinhas (MA). 36

Figura 21: Dunas móveis registradas com lagoas intermitentes, registradas nos Lençóis Maranhenses, município de Barreirinhas (MA). 37

Figura 22: Dunas em processo de vegetação, registradas nos Lençóis Maranhenses, município de Barreirinhas (MA). 37

Figura 23: Dunas eólicas do tipo barcana registradas em proximidade com vegetação de restinga, nos Lençóis Maranhenses, município de Barreirinhas (MA). 38

Figura 24: Dunas móveis nas margens do Rio Preguiça, no centro do município de Barreirinhas (MA). 38

Figura 25: Carta temática de Geologia do município de Barreirinhas (MA). 39

Figura 26: Área de dunas e ao fundo área de planícies flúvio-marinha, situadas próximo ao povoado Atins, município de Barreirinhas (MA). 42

Figura 27: Planícies fluviais associada a paleodunas, registradas no município de Barreirinhas/MA. .. 42

Figura 28: Planícies fluviomarinhas, registradas no povoado Bar da Hora município de Barreirinhas (MA). 43

Figura 29: Praia do povoado Bar da Hora, formação de planície fluviomarinha, que compreende a parte Norte do município de Barreirinhas (MA)..... 43



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Figura 30: Praia de Atins, planície costeira, que compreende a parte Norte do município de Barreirinhas (MA). 44

Figura 31: Misto de paisagens que compreende dunas móveis, restinga e praia no extremo Norte do município de Barreirinhas/MA. 44

Figura 32: Carta temática de Geomorfologia do município de Barreirinhas (MA). 45

Figura 33: Carta temática de Altimetria do município de Barreirinhas (MA). 45

Figura 34: Carta temática de Declividade do município de Barreirinhas (MA). 46

Figura 35: Tipos de Solos presentes no município de Barreirinhas (MA). 49

Figura 36: Carta temática de Pedologia do município de Barreirinhas (MA). 50

Figura 37: Rio Preguiças, próximo ao povoado Vassouras, no município de Barreirinhas (MA). 52

Figura 38: Rio Sucuriçu, no município de Barreirinhas (MA). 52

Figura 39: Carta temática de Hidrografia do Município de Barreirinhas (MA). 53

Figura 40: Vegetação de restinga presentes no município de Barreirinhas (MA). 55

Figura 41: Vegetação de Mangues no município de Barreirinhas (MA). 56

Figura 42: Savana Arborizada, na área de borda dos Lençóis Maranhenses, no município de Barreirinhas (MA). 56

Figura 43: Mata ciliar as margens do Rio Preguiças, no município de Barreirinhas (MA). 57

Figura 44: Apicum próximo ao povoado Atins, no município de Barreirinhas (MA). 57

Figura 45: Carta temática de Cobertura Vegetal do Município de Barreirinhas (MA). 59

Figura 46: Carta temática de Unidades de Conservação do Município de Barreirinhas (MA). 62

Figura 47: Representação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. 78

Figura 48: Fluxograma modelo coleta por sistema itinerante junto comércio. 79

Figura 49: Ciclo da Logística Reversa dos equipamentos eletrônicos. 82

Figura 50: Ciclo da Logística Reversa de óleos lubrificantes. 83

Figura 51: Coletores de resíduos comuns e acondicionamento temporário dispostos no município de Barreirinhas. 91

Figura 52: Resíduos comuns dispostos de forma irregular no município de Barreirinhas (MA). 92

Figura 53: Sistema de Coleta no município de Barreirinhas (MA). 94

Figura 54: Carta temática de rotas de coletas domiciliares da área central do Município de Barreirinhas (MA). 97

Figura 55: Carta temática de rotas de coletas domiciliares da área de Sobradinho do Município de Barreirinhas (MA). 98

Figura 56: Hospital Geral de Barreirinhas (MA). 99

Figura 57: UBS registradas no município de Barreirinhas (MA). 100

Figura 58: Resíduos de construção civil descartada de forma irregular na área urbana de Barreirinhas. 101

Figura 59: Ponto de descarte irregular de resíduo de construção civil na área urbana de Barreirinhas. 102

Figura 60: Resíduos volumosos dispostos em vias públicas e no lixão do Município. 102

Figura 61: Colaboradores da empresa de limpeza pública realizando a varrição no município de Barreirinhas (MA). 103

Figura 62: Ponto de Coleta e Armazenamento Temporário na Pousada do Buriti. 104

Figura 63: Registros de descarte irregular de baterias no município de Barreirinhas (MA). 104

Figura 64: Registros de descarte irregular de baterias no município de Barreirinhas (MA). 105

Figura 65: Eletrônicos encontrados juntamente com resíduos comuns, no Lixão de Sobradinho. 106

Figura 66: Embalagens de óleos lubrificantes na área de transbordo de Sobradinho. 107



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Figura 67: Estudo gravimétrico realizado na Área de Transbordo do Sobradinho. 113

Figura 68: Pesagem dos resíduos segregados da coleta convencional. 114

Figura 69: Composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos da coleta convencional. 115

Figura 70: Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A. 117

Figura 71: Área de disposição final irregular desativado (Antigo Lixão) do município de Barreirinhas. 118

Figura 72: Centro de Transbordo (Lixão ativo) do município de Barreirinhas. 120

Figura 73: Acúmulo de Resíduos da área de transbordo (Lixão ativo) de Barreirinhas. 120

Figura 74: Centro de Transbordo. 121

Figura 75: Atividades realizadas no Projeto Peixinhos na Areia. 123

Figura 76: Taxa de crescimento anula, conforme Censo Demográfico IBGE – 2022, para o município de Barreirinhas (MA). 137

Figura 77: Representação de um PEV. 152

Figura 78: Local de Entrega voluntária de RCD e Volumosos instalado em Ecoponto. 152

Figura 79: Localização dos Ecopontos existente e em processo de construção no município de Barreirinhas (MA). 159

Figura 80: Cores de identificação de resíduos sólidos. 160

Figura 81: Modelo de ilustração que ajudam na segregação dos diferentes tipos de resíduos. 161

Figura 82: Coletores para coleta seletiva na praça pública de Barreirinhas. 161

Figura 83: Coletores de resíduos na região metropolitana de Barreirinhas. 162

Figura 84: Disposição irregular de resíduos na região de Barreirinhas. 162

Figura 85: Usina de compostagem de método natural. 190

Figura 86: Usina de compostagem de método natural. 192

Figura 87: Granulação de vidros e concreto 3D. 193

Figura 88: Big bags para o acondicionamento e transporte seguro nas balsas. 196

Figura 89: Níveis de certificação Lixo Zero. 203

Figura 90: Modelo de triturador. 207

Figura 91: Equipamentos de Proteção Individual – EPI. 210



ATOS DO PODER EXECUTIVO

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: População do Município de Barreirinhas, conforme os dados do Censo 2022. 13

Tabela 2: População por raça no município de Barreirinhas. 13

Tabela 3: Dados de saúde do município de Barreirinhas/ MA. 21

Tabela 4: Estabelecimentos de Saúde do município de Barreirinhas/ MA. 21

Tabela 5: Serviços Especializados de Saúde do município de Barreirinhas/ MA. 22

Tabela 6: Quantitativos de acessos à serviço de telefonia e internet fixa do município de Barreirinhas (MA). 23

Tabela 7: Quantitativos de consumidores do município de Barreirinhas/ MA, no período de 2017 a 2021. 24

Tabela 8: Consumo de energia do município de Barreirinhas/ MA, no período de 2017 a 2021. 24

Tabela 9: Principais rebanhos (Pecuária) no Município de Barreirinhas/ MA, no período de 2015 a 2021. 27

Tabela 10: Produção agrícola no Município de Barreirinhas/ MA, no período de 2015 a 2021. 27

Tabela 11: Valor adicionado bruto a preços correntes (R\$ x 1000) das atividades econômicas do Município de Barreirinhas (MA). 29

Tabela 12: Cálculo da estimativa de resíduos da Logística Reversa para o município de Barreirinhas. 110

Tabela 13: Projeção populacional para o município de Barreirinhas, conforme método geométrico. ... 138

Tabela 14: Estimativa de geração de resíduos para o município de Barreirinhas (MA). 139

Tabela 15: Pequenos e grandes geradores – volumes e tipos de resíduos. 220



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Escolas da rede pública municipal, no município de Barreirinhas (MA). 15

Quadro 2: Características gerais dos tipos de solos que ocorrem no município de Barreirinhas (MA). 49

Quadro 3: Classificação dos Resíduos Sólidos, conforme CONOMA Nº 307/2022..... 72

Quadro 4: Classificação dos resíduos de serviço da saúde, segundo CONAMA 358/2005 e a RDC nº 222/2018..... 74

Quadro 5: Metais presentes na composição de alguns equipamentos eletrônicos. 81

Quadro 6: Detalhamento das localidades atendidas pelos roteiros de coleta convencional. 95

Quadro 7: Orientações para destinação final de RCCD. 153

Quadro 8: Resíduos recicláveis..... 163

Quadro 9: Abordagens a serem aplicadas em Campanhas e Ações de Educação Ambiental e Comunicação Social. 178

Quadro 10: Propostas de Ações do ProMEA de Barreirinha para a conservação dos recursos hídricos. 180

Quadro 11: Propostas de Ações do ProMEA de Barreirinha para a Gestão de Resíduos Sólidos. 182

Quadro 12 : Síntese das orientações acerca da utilização dos EPIs no manuseio de resíduos de serviço de saúde. 209



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

1. INTRODUÇÃO

O Brasil enfrenta um desafio significativo no que diz respeito à geração e ao descarte de resíduos sólidos, e o município de Barreirinhas não está isento dessa realidade. O aumento constante na produção de resíduos e a falta de um descarte adequado têm levado à acumulação de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e à contaminação do meio ambiente local, além de contribuir para a propagação de doenças. Esse cenário destaca a urgência de implementar medidas corretivas.

O crescimento das cidades maranhenses, incluindo Barreirinhas, não foi acompanhado pelo desenvolvimento adequado da infraestrutura e dos serviços urbanos, especialmente no que diz respeito ao saneamento básico e à gestão de resíduos sólidos. É crucial reconhecer que a gestão e o manejo adequados dos resíduos sólidos são aspectos fundamentais do saneamento básico, sendo responsabilidade da esfera pública garantir sua implementação eficaz.

Nesse contexto, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) emerge como um instrumento vital de planejamento, previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Ele funciona como um guia estratégico que antecede e subsidia as ações necessárias para garantir uma gestão adequada dos diversos tipos de resíduos gerados no município de Barreirinhas, com ênfase na região central e turística do município. A implementação do PMGIRS é essencial para promover a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos, assegurando a destinação final ambientalmente adequada dos materiais descartados, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a promoção da saúde pública da comunidade local.

O presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Barreirinhas, Estado do Maranhão, propõe-se a atender à Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (BRASIL, 2010), respeitando o que é citado no artigo 9º: “Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”.

Além disso, a PNRS, em seu Art. 10, destaca que cabe ao Distrito Federal e aos municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios. Isso ressalta a responsabilidade das autoridades locais na gestão e no manejo adequados dos resíduos sólidos, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela legislação vigente.

De acordo com o Art. 77 da Lei municipal Nº 524/2005, que institui o Plano Diretor do município de Barreirinhas, cabe ao poder público municipal elaborar e implementar o Plano de Gestão de Resíduos



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Sólidos, apresentando soluções técnicas e econômicas em colaboração com agentes privados, entidades não governamentais e órgãos públicos federais, estaduais e municipais.

Nesse sentido, na elaboração do PMGIRS foram considerados o diagnóstico socioambiental do município, o diagnóstico das atividades relacionadas à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, bem como os cenários futuros e os aspectos financeiros e legais, nas esferas municipal, estadual e federal. O diagnóstico dos sistemas de gestão foi apoiado com uma base histórica e dados coletados sobre a geração e composição gravimétrica dos resíduos.

Considerou-se também os aspectos ambientais, sociais, econômicos, culturais e sanitários, além do princípio da cooperação entre as diferentes esferas do poder público e do poder privado e demais segmentos da sociedade, assim como da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Além disso, foram levados em consideração o princípio do reconhecimento dos resíduos sólidos como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda, promotor de cidadania, o respeito às diversidades locais e regionais, e o direito da sociedade à informação e ao controle social.

Por fim, o PMGIRS é um plano municipal destinado a gerenciar resíduos sólidos da região central e turística do município de Barreirinhas (MA), abrangendo desde a coleta até a destinação final ambientalmente correta. Cabe mencionar que o presente documento foi desenvolvido como parte de um compromisso ambiental entre a empresa VM Construção e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Barreirinhas, oriundo de compensação ambiental.



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

2. OBJETIVOS E DIRETRIZES DO PLANO DE GESTÃO INTEGRADO DE RESÍDUOS

2.1 Objetivo Geral

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Barreirinhas (Estado do Maranhão), tem como principal propósito estabelecer diretrizes fundamentais para a eficiente administração dos resíduos sólidos, assegurando sua destinação final de forma ambientalmente responsável. Este plano alinha-se rigorosamente com os preceitos estabelecidos na Lei 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

2.2 Objetivos Específicos

- Atender às disposições legais relacionadas a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, abrangendo regulamentações municipais, estaduais e federais;
- Fomentar uma política apropriada para a gestão dos resíduos sólidos gerados no município. Esse processo considera a diversidade de resíduos, as particularidades locais, as condições atuais de geração e disposição, além da realidade cultural, turística e financeira da região.
- Identificar deficiências no sistema existente e propor ajustes técnicos condizentes com a realidade municipal.
- Desenvolver e implementar o gerenciamento sustentável de resíduos sólidos, promovendo a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento eficaz, além de assegurar a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

2.3 Diretrizes do Plano de Gestão Integrado de Resíduos

A Lei nº 12.305/2010 – PNRS define os planos de resíduos sólidos como instrumentos de planejamento para a estruturação do setor público na gestão dos resíduos sólidos. Esse plano deve instituir a respeito dos resíduos sólidos urbanos de domicílios e da limpeza pública; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; de serviços de transportes; de mineração e de logística reversa.

Os planos de gestão de resíduos sólidos devem abranger o ciclo que se inicia desde a geração do resíduo, com a identificação do ente gerador, até a disposição final ambientalmente adequada dos



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

rejeitos, passando pela responsabilização do setor público, titular ou concessionário, do consumidor, do cidadão e do setor privado na adoção de soluções que reduzam ou dissolvam os efeitos negativos para a saúde pública e para o meio ambiente em cada fase do “ciclo de vida” dos produtos.

É irrefutável destacar também, que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio de seu art. 18, combinado com o art. 55, estipulou o prazo até 2012 para elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos como condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

A diretriz fundamental que norteará o Plano pressupõe que na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Barreirinhas será observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Para alcançar isso, as diretrizes se traduziram na máxima segregação de resíduos nas fontes geradoras e sua valorização, com o incentivo à retenção de resíduos na fonte e com a elaboração de um plano de coletas seletivas, envolvendo resíduos domiciliares orgânicos, resíduos domiciliares recicláveis secos, resíduos da construção civil, resíduos orgânicos de feiras, mercados e escolas, bem como a indução de práticas de coletas seletivas para empresas que devam ter seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Consequência destas diretrizes será a definição de um conjunto de novos estabelecimentos para a destinação dos resíduos de responsabilidade pública e os fomentos às iniciativas privadas para empreendimentos que deem cumprimento ao estabelecido nas políticas públicas nacionais. O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos promoverá soluções para o tratamento de resíduos que possibilitem expandir os resultados precedentes na ordem de prioridades exigida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Da mesma forma, os objetivos gerais do PMGIRS do Município de Barreirinhas não divergem daqueles delineados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos: proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, incentivo à indústria da reciclagem, a gestão integrada de resíduos sólidos, a capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos, a regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, a prioridade nas aquisições e contratações governamentais para produtos reciclados e recicláveis, a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

No entanto, considerando-se o período de intervenção do Plano é necessário definir objetivos específicos a serem alcançados em períodos menores, de forma a que, gradualmente, atinjam os objetivos gerais. Para tanto, a definição de metas é essencial no plano, traduzindo esses objetivos em resultados concretos.

2.3.1 Estratégias

O plano compreende, portanto, programas, projetos e ações decorrentes da prestação de serviços públicos – coleta, tratamento e destino final de resíduos domiciliares, e ações de limpeza urbana – que devem integrar também o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), e programas, projetos e ações de responsabilidade de geradores privados, estabelecidas por meio de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que se aplicam a grandes geradores de resíduos de origem hospitalar, de construção civil, industrial, agrícola, comercial e de serviços. Além de grande relevância às cadeias produtivas sujeitas à logística reversa.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, portanto, é um plano que compreende a intersecção e integração de todas essas ações, que precisam ser harmonizadas, ficando bem estabelecidos os limites da atuação pública e da atuação privada. O plano deve ter como conteúdo mínimo, o que está estabelecido pela política nacional, destacando-se, entre outros, os seguintes aspectos:

- a) diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no município, identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos e identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios;
- b) identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico ou a sistema de logística reversa;
- c) programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização, bem como programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;
- d) programas e ações para a participação das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;
- e) metas de redução, reutilização, coletas seletivas, reciclagem, compostagem e tratamento, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Adota-se no PMGIRS do Município de Barreirinhas, em cumprimento ao disposto na legislação nacional, e Plano Diretor do Município no âmbito da prestação dos serviços públicos e para o gerenciamento de resíduos de responsabilidade privada, a implantação de um conjunto de coletas seletivas: de resíduos orgânicos, inicialmente provenientes de manipulação de alimentos em feiras, mercados públicos, em escolas para preparo da merenda escolar, dos resíduos provenientes de poda de árvores e jardinagem pública, e gradualmente dos resíduos domiciliares; de resíduos provenientes de embalagens (papéis e papelões, plásticos, vidros e metais) gerados em domicílios e estabelecimentos comerciais e de serviços, respeitado seu processo de logística reversa; de resíduos sólidos de serviços de saúde (hospitais, postos de saúde, ambulatorios, consultórios, clínicas, farmácias, clínicas veterinárias); de resíduos da construção civil e resíduos volumosos; resíduos da logística reversa, conforme definidos na Lei 12.305 e outros que vierem a ser objeto de acordos setoriais.

Durante a vigência do PMGIRS, ampliam-se progressivamente as metas de redução da geração de resíduos, a segregação para as coletas seletivas, recuperação e reutilização dos materiais, com incentivos à implantação de novos negócios, e inclusão de catadores de materiais recicláveis, tanto no manejo de resíduos residenciais secos como de outros resíduos provenientes de outras coletas seletivas.

2.3.1.1 Participação Comunitária e Controle Social

A participação comunitária e o controle social é definido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos. É constatado o papel irrefutável dos usuários e cidadãos em geral no processo de elaboração e implementação de políticas públicas. O Art. 47 da Política Nacional dispõe que, os serviços públicos de saneamento básico poderão incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais, do Distrito Federal e municipais, através da representação:

- Dos titulares dos serviços;
- De órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
- Dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
- De entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

2.3.1.1.1 Consultas Públicas

Na formulação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, uma abordagem técnica e participativa foi adotada, começando pela primeira etapa que envolveu a realização de consultas públicas junto à comunidade local e partes interessadas. As consultas públicas foram realizadas nos dias 20 e 21 de março de 2024, com eventos presenciais realizados na sede do município de Barreirinhas (Câmara Municipal) no dia 20, e no povoado de Atins no dia 21.

As consultas envolveram representantes da comunidade local, autoridades governamentais, órgãos ambientais, entidades do setor público municipal e estadual, institutos educacionais, representantes do órgão de gestão de saneamento básico, e a associação de catadores de resíduos. Esta diversidade de participantes foi de suma importância para garantir uma visão ampla e representativa das necessidades e preocupações relacionadas ao gerenciamento de resíduos sólidos, oportunizando aos presentes a explanação da situação atual relacionada as problemáticas dos resíduos sólidos no município, bem como sugestões adequadas à realidade deste.

Durante as consultas públicas, foram apresentados aos participantes a estruturação do plano, os objetivos de sua elaboração, os aspectos legais federais, estaduais e municipais que nortearam o desenvolvimento do plano, as problemáticas identificadas no município, levantamento dos dados coletados *in loco*, bem como as possíveis soluções e alternativas para otimizar o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Barreirinhas.

A realização das consultas públicas, com a inclusão de diversos segmentos da comunidade, representa um marco crucial na garantia da eficácia e legitimidade do Plano de Gestão Municipal Integrado de Resíduos Sólidos do município de Barreirinhas. Ao ouvir e incorporar as contribuições de diferentes partes interessadas, as autoridades demonstraram um esforço significativo para assegurar que todas as comunidades e grupos de interesse pertinentes fossem incluídos no processo. Do qual é essencial para garantir que o plano final atenda adequadamente às necessidades e expectativas de toda a comunidade abrangida pelo referido plano.

Por conseguinte, nas Figuras 1 e 2 são apresentadas as evidências das consultas públicas realizadas no município de Barreirinhas.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 1: Consultas públicas realizadas no dia 20, sede municipal de Barreirinhas (MA).



Fonte: Agregar Ambiental (2024)



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 2: Consultas públicas realizadas no dia 21, no povoado de Atins - Barreirinhas (MA).



Fonte: Agregar Ambiental (2024).



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

CAPÍTULO 1 - CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BARRREINHAS

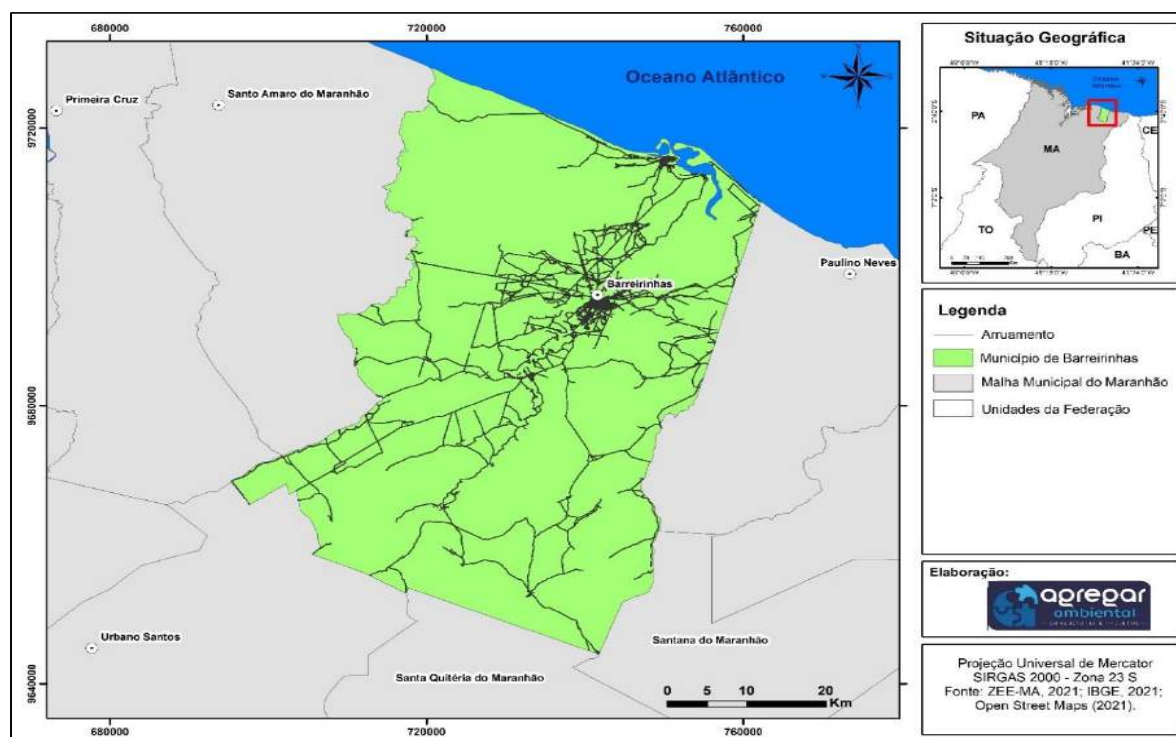
2.4 ASPECTOS SOCIECONÔMICO

2.4.1 Localização

O município de Barreirinhas está situado no Litoral Oriental, a Nordeste do Estado do Maranhão, a uma distância de 257,4 km da capital São Luís (MA). Pertence à Região Administrativa do Estado do Maranhão (Mesorregião Norte Maranhense) e à Microrregião dos Lençóis Maranhenses, da qual é sede. Quanto à hierarquia urbana em relação à centralidade, é considerado como Centros de Zona 4A, desempenhando o papel de centro de acesso a bens e serviços para municípios próximos (IBGE, 2023).

O município abrange uma extensão territorial de 3.046,308 km² e faz limites com seis municípios. Na parte leste, faz divisa com os municípios de Santo Amaro do Maranhão e Primeira Cruz. Na parte oeste, os municípios vizinhos são Paulino Neves e Santana do Maranhão. Ao Norte com o Oceano Atlântico e ao sul, limita-se com os municípios de Urbano Santos e Santa Quitéria do Maranhão (Figura 3).

Figura 3: Mapa de Localização do Município de Barreirinhas, Estado do Maranhão, Nordeste do Brasil.



Elaboração: Agregar Ambiental (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

2.4.2 Breve Histórico

Conforme o IBGE (1959; IMESC, 2020) não há uma tradição consolidada sobre a exploração do território de Barreirinhas, mas vários fatores contribuíram para seu desbravamento. Destaca-se a construção de uma ponte pelo governo imperial em 1849, ligando a comarca de Campo Maior (PI) à de Brejo (MA), atravessando o rio Mocambo. A fertilidade das margens do rio Preguiças e seus afluentes, aliada às pastagens favoráveis, também impulsionaram a ocupação da região.

Os centros mais antigos da freguesia de Nossa Senhora da Conceição das Barreirinhas surgiram às margens do rio Preguiças, como Santo Antônio, Barreira Velha, São Domingos, Alto Bonito, Santa Rosa e Morro Alto. A presença de escravos, em 1858, também desempenhou um papel significativo no povoamento. A cidade de Santo Antônio, com destaque na produção de açúcar e aguardente de cana, predominantemente habitada por descendentes do elemento negro.

A pedologia, hidrologia e morfodinâmica da região favoreceram, aliadas à pesca abundante em rios e lagoas, atraíram migrantes, principalmente do Piauí. Em 18 de junho de 1858, a Lei Provincial nº 481 oficializou a criação de Barreirinhas, desmembrando territórios de Tutóia, Brejo, Miritiba (hoje Humberto de Campos) e São Bernardo. Ao longo dos anos, Barreirinhas passou por reorganizações territoriais, perdendo quarteirões para municípios vizinhos.

Elevada à categoria de vila pela Lei Provincial nº 951 em 1871, Barreirinhas se tornou sede no lugar de Tutóia, que foi suprimido. A composição da freguesia incluía elementos de Tutóia, Brejo, Miritiba e São Bernardo. O município pertenceu à comarca de Tutóia, passando brevemente para a de Araisos em 1936 e retornando à de Tutóia em 1956. Barreirinhas foi sede de comarca em 1872, inicialmente com São Bernardo, Tutóia e Araisos. Em divisão administrativa referente ao ano de 1911 a vila é constituída do distrito sede. Assim permanecendo em divisões territoriais datadas de 31 de dezembro de 1936 e 31 de dezembro de 1937. Elevado à condição de cidade com a denominação de Barreirinhas pela Lei n.º 45, de 29 de março de 1938. Em divisão territorial datada de 1 de julho de 1960, o município é constituído do distrito sede. Em 2014 tem seus limites territoriais alterados, assim permanecendo essa divisão territorial até atualmente.

2.4.3 Aspectos Demográficos

Com base nos dados do Censo Demográfico de 2022, Barreirinhas possui uma população total de 65.583 habitantes, conforme divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2023 (Figura 4). Ao analisar o período de 2010 a 2022, observa-se um crescimento populacional

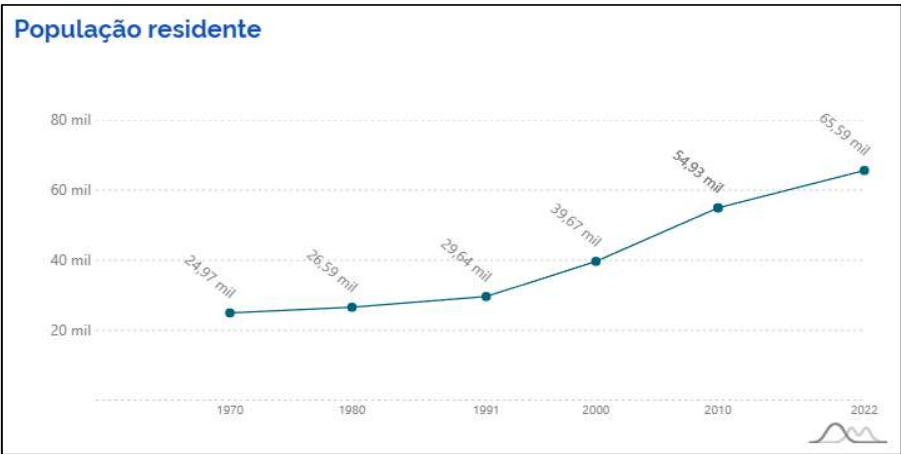


ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

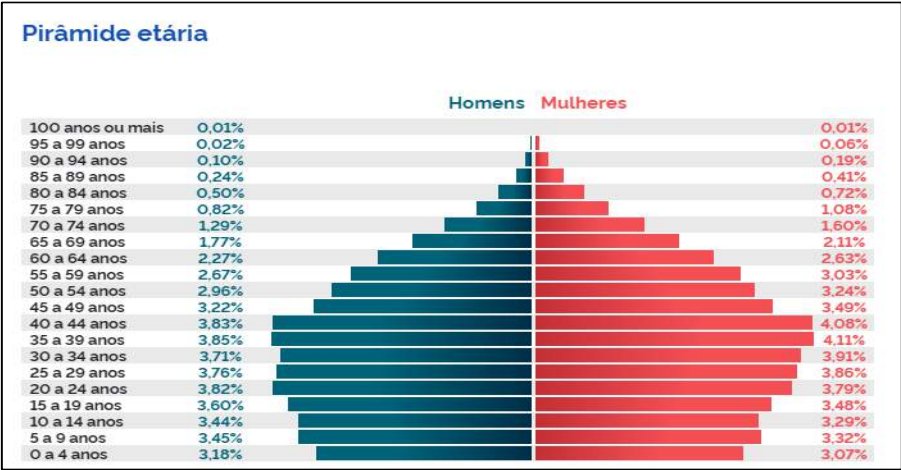
significativo de 19,40%. Durante os últimos 22 anos, a cidade apresentou uma taxa média anual de crescimento populacional de 1,47%, superando a média nacional nesse mesmo intervalo, que foi de 0,52%. A distribuição da população por faixa etária está demonstrada na Figura 5.

Figura 4: População do Município de Barreirinhas.



Fonte: IBGE: Censo Demográfico (2022).

Figura 5: Pirâmide etária da população do Município de Barreirinhas.



Fonte: IBGE: Censo Demográfico (2022).

Ao analisar os indicadores demográficos referentes à população de homens e mulheres, nota-se que o município de Barreirinhas apresenta uma divisão quase igualitária entre os dois gêneros. Os homens representam aproximadamente 50,87% da população, enquanto as mulheres compõem cerca



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

de 49,13% (IBGE, 2022). Essa distribuição equitativa sugere uma relativa homogeneidade de gênero no município, conforme destacado na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1: População do Município de Barreirinhas, conforme os dados do Censo 2022.

Sexo	População(pessoas)	Percentual
Homens	33368	50,87%
Mulheres	32221	49,13%

Fonte: IBGE: Censo Demográfico (2022).

Ao analisar a distribuição populacional por raça no município de Barreirinhas nos anos de 2010 e 2022, observa-se uma dinâmica nas características étnicas da população. Destaca-se a diminuição na população branca, enquanto a população parda apresentou um aumento notável. Além disso, as populações preta e indígena também demonstraram incrementos ao longo desse período. No entanto, a categoria amarela registrou uma significativa diminuição. A Tabela 2 ilustra essas mudanças na composição racial da população de Barreirinhas:

Tabela 2: População por raça no município de Barreirinhas.

Cor ou raça	2010 População (pessoas)	2022 População (pessoas)
Branca	10288	9057
Preta	2452	3029
Amarela	278	22
Parda	41897	53442
Indígena	15	39

Fonte: IBGE: Censo Demográfico (2022).

Já a densidade demográfica do município é de 21,53 habitantes por quilômetro quadrado, indicando a distribuição da população em relação à área geográfica.

2.4.4 Educação

No ano de 2023, o município de Barreirinhas contou com um total de 149 escolas, abrangendo tanto instituições públicas quanto privadas do ensino básico. Desse montante, 137 pertencem à rede pública municipal, 5 à rede estadual, 1 à rede de ensino federal e 6 à rede de ensino privada. Conforme dados do INEP (2023), observa-se uma redução no número de escolas de ensino infantil e fundamental

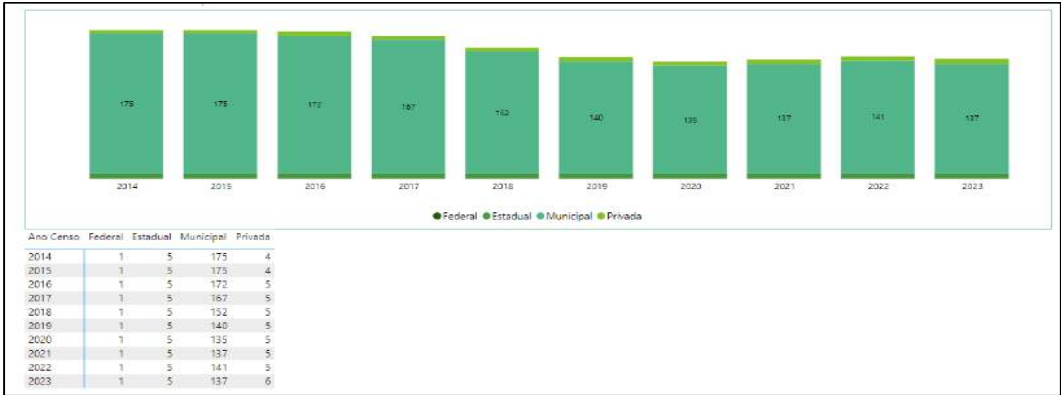


ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

no período de 2014 a 2023. No entanto, destaca-se que a quantidade de escolas de ensino médio permaneceu constante, conforme detalhado na Figura 6.

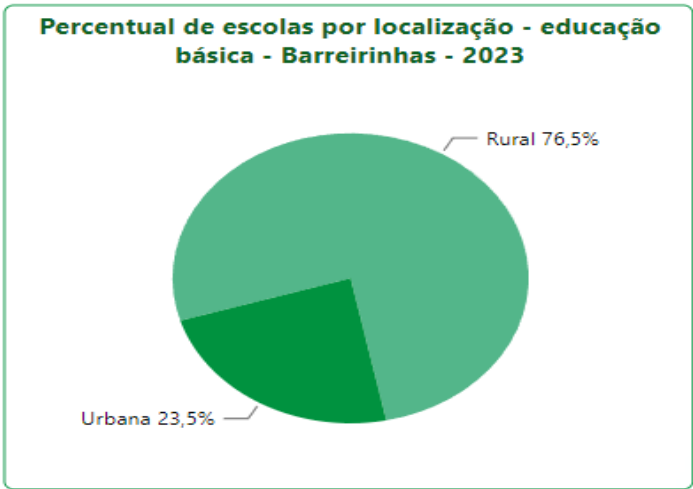
Figura 6: Demonstrativo de quantitativo de escolas por esfera de administração, no município de Barreirinhas, no período de 2014 a 2023.



Fonte: Inep (2024).

Em relação à distribuição percentual, a maior concentração de escolas da educação básica no município está na zona rural, representando 76,5% do total de escolas. Por outro lado, 23,5% das escolas estão localizadas na zona urbana. Como demonstra o gráfico disposto na figura abaixo:

Figura 7: Percentual de escolas por zona urbana e rural, no município de Barreirinhas, no ano de 2023.



Fonte: Inep (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

No que diz respeito às escolas sob responsabilidade do município, elas estão listadas no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Escolas da rede pública municipal, no município de Barreirinhas (MA).

UNIDADES ESCOLARES	TURNOS DE FUNCIONAMENTO
UNIDADE ESCOLAR ADEMAR DE BARROS	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR ANACLETO RAMOS	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR ANGÉLICA REIS	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR ANTÔNIO JOSÉ GODINHO NETO	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR ANTÔNIO DINIZ	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR ANTÔNIO PAULO DE OLIVEIRA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR ARCA DA FELICIDADE	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR ARCANGELA LOURENÇO DOS REIS	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR ARCHER DA SILVA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR ARCO-ÍRIS	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR ARCO-ÍRIS	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR AUGUSTINHO CABRAL	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR BENEDITO LEITE	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR BENEDITO LEITE	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR BENEDITO REBELO DOS REIS	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR BENEVENUTO OLIVEIRA	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR BENITO CANAVIEIRA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR BEQUIMÃO	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR BOA ESPERANÇA	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR BOM PASTOR	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR BOM PEDRO II	
UNIDADE ESCOLAR CAROLINA DE MATOS CARVALHO	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR CASTELO BRANCO	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR CASTRO ALVES	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR CINCINATO RIBEIRO RÊGO	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR CLARENCE RAMOS	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR CRIANÇA FELIZ	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR CRISTO REI	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR DARCY VARGAS	MANHÃ/ TARDE/ NOITE
UNIDADE ESCOLAR DISCIPULO DO REI	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR DOM PEDRO I	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR DOMINGAS VERAS CASRO	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR DOMINGOS CARVALHO	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR DOMINGOS DA SILVA REIS	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR DOMINGOS MARTINS DOS SANTOS	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR DONA FLOR	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR DR. TEIXEIRA DE FREITAS	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR DUQUE DE CAXIAS	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR EPITÁCIO CAFETEIRA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR ESPERANÇA OLIVEIRA	MANHÃ



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

UNIDADES ESCOLARES	TURNOS DE FUNCIONAMENTO
UNIDADE ESCOLAR FÁBIO ROCHA	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR FELICIDADE MENDES SILVA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR FERREIRA DA SILVA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR FRANCELINA MENEZES	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR FRANCISCO EDUARDO RODRIGUES DA ROCHA	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR FRANCISCO PEDRO MONROE CONCEIÇÃO	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR FRANCISCO PREDRO	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR FUTURO DA CRIANÇA	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR GONÇALVES DIAS	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR GONÇALVES DIAS	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR GOVERNADOR FIQUENE	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR GOVERNADOR MATOS CARVALHO	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR HENRIQUE COELHO	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR HUMBERTO DE CAMPOS	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR ITAMAR BRITO BATISTA	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR IVALDO PERDIGÃO	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR JOÃO BERNARDO FRANCISCO DOS SANTOS	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR JOÃO DIAS MARTINS	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR JOÃO DOS SANTOS	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR JOÃO FAUSTO	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR JOÃO LISBOA	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR JOÃO RESENDE	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR JOÃO XXIII	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR JOAQUIM DE MATOS CARVALHO	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR JOSÉ ALVES ARAÚJO	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR JOSÉ ALVES DE SOUSA	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR JOSÉ ALVES MENDONÇA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR JOSÉ ANACLETO DE CARVALHO	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR JOSÉ DE RIBAMAR MARIANO BATISTA	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR JOSÉ DE RIBAMAR NEVES CORREIA	MANHÃ/ TARDE
UNIDADE ESCOLAR JOSÉ RAIMUNDO DOS REIS	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR JOSÉ SEREJO DE CARVALHO	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR JUSTINO BATISTA DE SOUSA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR LUIZ DINIZ DE FRANÇA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR MACHADO DE ASSIS	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR MANOEL DE CASTRO REBELO	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR MANOEL JOSÉ DA COSTA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR MAXIMIANO DINIZ AGUIAR	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR MAXIMIANO MARREIROS MACHADO DA SILVA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR MENINO JESUS	TARDE
UNIDADE ESCOLAR MÓDULO EDUCACIONAL	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR MONSENHOR LADISLAU POOP	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR NEIDE DINIZ DIAS	MANHÃ/ TARDE
UNIDADE ESCOLAR NEVES CORREIA	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR NOSSA SENHORA DA SOLEDADE	MANHÃ/TARDE



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

UNIDADES ESCOLARES	TURNOS DE FUNCIONAMENTO
UNIDADE ESCOLAR NOSSA SENHORA DE NAZARÉ	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR NOVO HORIZONTE	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR NUNES DA COSTA	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR OSCAR ALVES DE SOUSA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR OVIDIO NONATO	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR PEDRO ALVARES CABRAL	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR PEDRO ALVARES CABRAL	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR PEDRO ALVES LISBOA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR PEDRO ATAIDE II	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR PERO VAZ DE CAMINHA	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR PROFESSOR CALDAS	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR PROFESSORA CARMINHA REIS	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR RAIMUNDA MACHADO DOS SANTOS	TARDE
UNIDADE ESCOLAR RAIMUNDO ANEZIO COSTA	TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR RAIMUNDO LOPES	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR RAIMUNDO MARTINS DA COSTA	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR RODRIGUES AGUIAR E LIRA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR ROSA CORREA VILAR	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR SACI PERERÊ	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR SAGRADO CORAÇÃO DE JESUS	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR SANTA HELENA	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR SANTA RITA	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR SANTA TEREZINHA	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR SANTO ANDRÉ	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR SANTO ANTÔNIO	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR SÃO BERNARDO	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR SÃO FRANCISCO	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR SÃO JOÃO	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR SÃO JOÃO	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR SÃO JORGE	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR SÃO JOSÉ	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR SÃO JOSÉ	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR SÃO MARCOS	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR SÃO MATEUS	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR SÃO RAIMUNDO	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR SÃO RAIMUNDO	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR SÃO SEBASTIÃO	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR SÃO TOMAS DE AQUINO	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR SÃO VICENTE	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR SÃO VICENTE	MANHÃ/NOITE
UNIDADE ESCOLAR SÃO VICENTE DE PAULA	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR SENADOR SARNEY	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR SILVA MAR	MANHÃ
UNIDADE ESCOLAR SOCORRO GONÇALVES	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR SONHO MEU	MANHÃ E TARDE
UNIDADE ESCOLAR TALES CASTRO OLIVEIRA	MANHÃ/TARDE



ATOS DO PODER EXECUTIVO

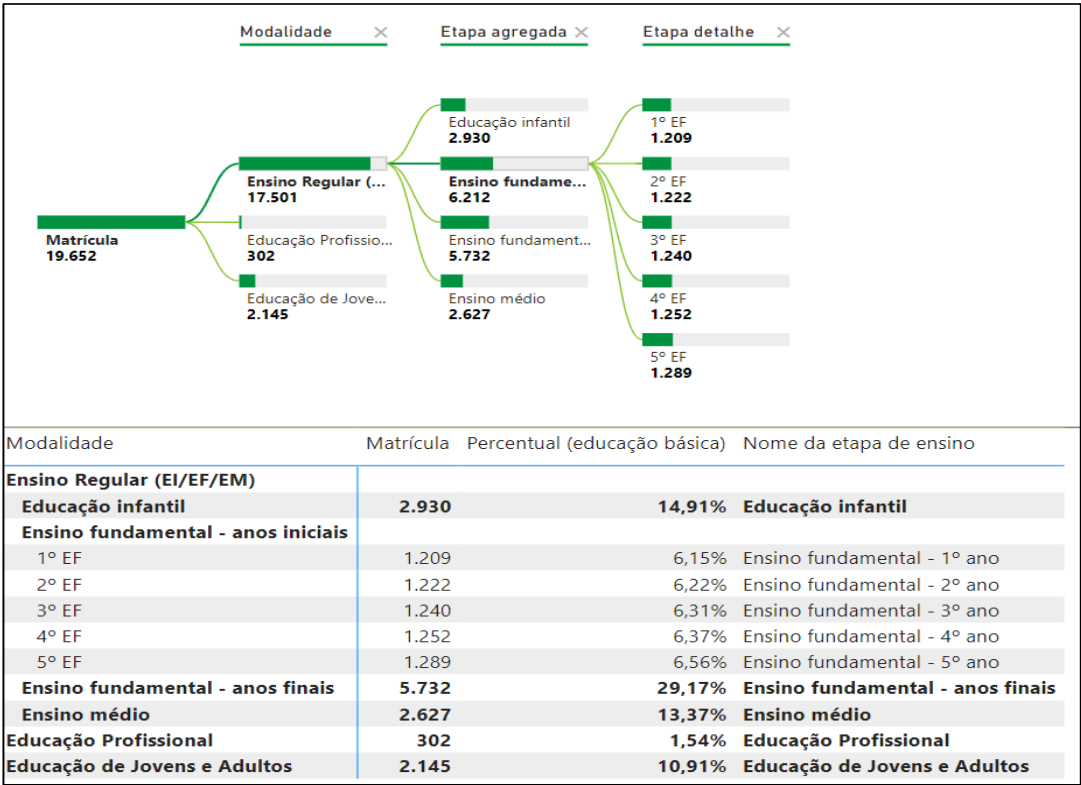
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

UNIDADES ESCOLARES	TURNOS DE FUNCIONAMENTO
UNIDADE ESCOLAR TANCREDO NEVES	TARDE
UNIDADE ESCOLAR TANCREDO NEVES	MANHÃ/TARDE/NOITE
UNIDADE ESCOLAR WALDEMIRO BARROS	MANHÃ/TARDE
UNIDADE ESCOLAR ZIZINA OLIVEIRA	MANHÃ/TARDE

Fonte: Secretaria Municipal de Educação (2024).

No ano de 2023, o município contabilizou um total de 19.652 alunos matriculados, distribuídos entre as modalidades de ensino regular, profissional e jovens e adultos. Desse número, 89,05% estão relacionados ao ensino regular, abrangendo as etapas do ensino infantil, fundamental e médio, totalizando 17.501 matrículas. Em seguida, a modalidade de jovens e adultos representa 10,91%, correspondendo a 2.145 matrículas. Por fim, o ensino profissional compreende 1,54% do total, com 302 matrículas. A síntese desse quantitativo estão demonstrados na figura abaixo:

Figura 8: Síntese do cenário de matrículas escolares no município de Barreirinhas, no ano de 2023.



Fonte: Inep (2024).

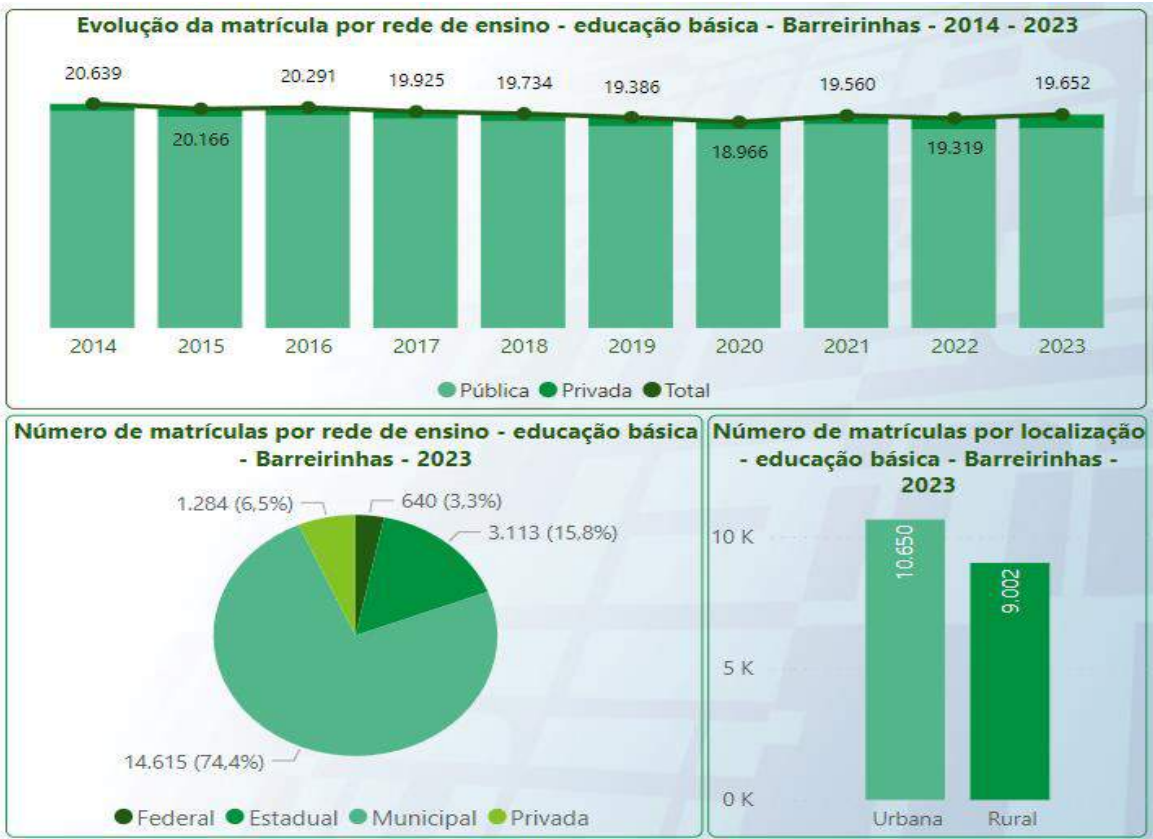


ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Os dados referentes à evolução da quantidade de matrículas nas escolas no período de 2014 a 2023 demonstram que a concentração desse número ocorre predominantemente na rede pública de ensino. O cenário apresentado também evidencia que a maioria dessas matrículas está concentrada na rede pública municipal e na zona urbana. Como pode ser verificado nos gráficos a seguir:

Figura 9: Cenário evolutivo de matrículas escolares e concentração por localidades, no município de Barreirinhas.



Fonte: Inep (2024).

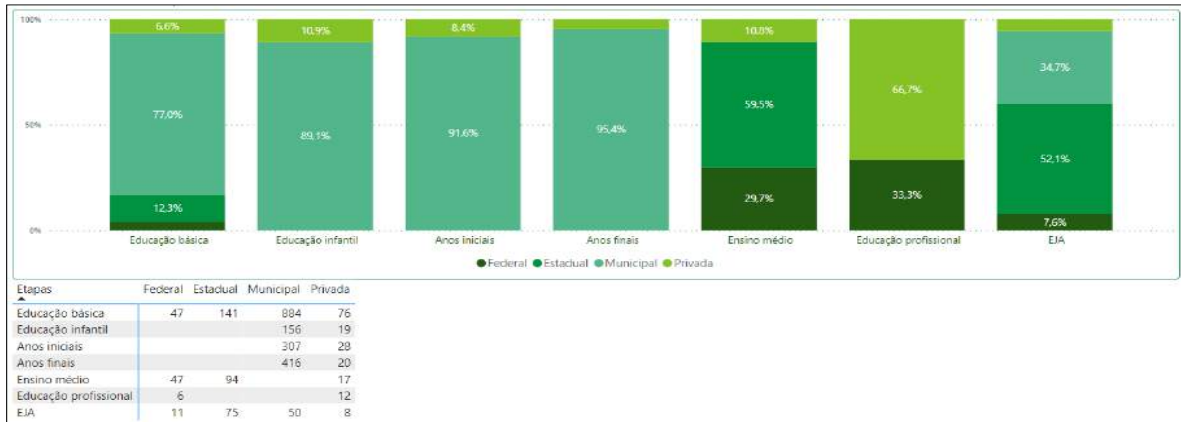
Quanto ao quantitativo de docentes, os dados apontam para uma maior concentração na rede pública de ensino estadual, totalizando 52,1%. A rede municipal, por sua vez, abrange 34,7% dos docentes. Já a rede de ensino federal e privada representa os restantes 13,2% do total de docentes no município.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 10: Quantitativos de docentes no município de Barreirinhas, no ano de 2023.



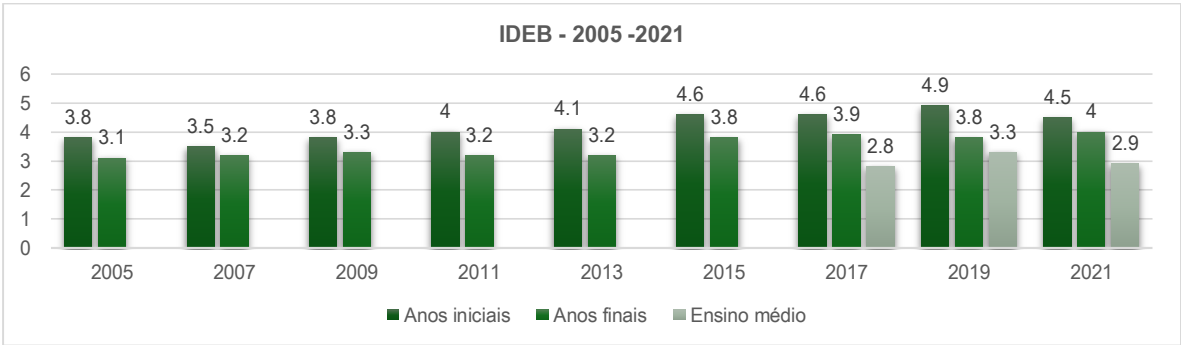
Fonte: Inep (2024).

No período de 2005 a 2021, conforme os dados do Censo Escolar divulgados pelo IBGE referentes ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), o sistema educacional do município de Barreirinhas apresentou melhorias significativas na qualidade do ensino, especialmente nos anos iniciais e finais do ensino fundamental.

No que diz respeito aos anos iniciais do ensino fundamental, o IDEB, em uma escala de 0 a 10, passou de 3,8 em 2005 para 4,5 em 2021. Já nos anos finais do ensino fundamental, houve um aumento de 0,9 ponto percentual, indo de 3,1 em 2005 para 4 em 2021. No ensino médio, embora os índices ainda sejam inferiores, observou-se um crescimento de 2,8 em 2017 para 2,9 em 2021.

Os resultados positivos nas três modalidades de ensino indicam um avanço consistente na qualidade da educação básica oferecida pelo município ao longo do período analisado, como destacado na figura a seguir.

Figura 11: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica do Ensino das escolas públicas do Município de Barreirinhas/ MA.



Fonte: INEP (2022).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

2.4.5 Saúde

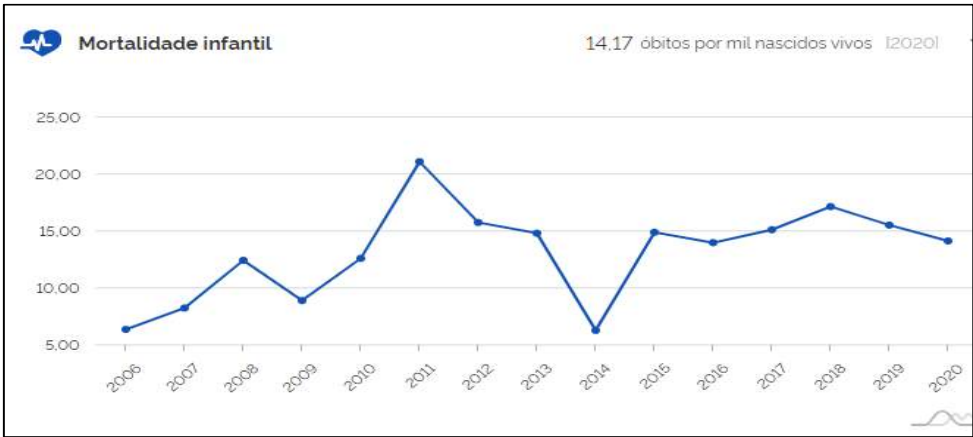
Com base nos dados do IBGE (2021), a taxa de mortalidade infantil média na cidade é de 14,17 por 1.000 nascidos vivos. As internações relacionadas a diarreias totalizam 0,5 para cada 1.000 habitantes, conforme ilustrado na tabela e nas figuras a seguir:

Tabela 3: Dados de saúde do município de Barreirinhas/ MA.

Mortalidade Infantil [2020]	14,17 óbitos por mil nascidos vivos
Internações por diarreia [2016]	0,5 internações por mil habitantes

Fonte: IBGE CIDADES (2023).

Figura 12: Índice de Mortalidade Infantil de Barreirinhas/ MA.



Fonte: DATASUS (2021).

No tocante ao quantitativo de estabelecimentos de saúde, o município conta em sua estrutura um total de 35 estabelecimentos, dos quais oferecem um total de 126 serviços especializados, conforme estão dispostos nas tabelas abaixo:

Tabela 4: Estabelecimentos de Saúde do município de Barreirinhas/ MA.

Código	Descrição	Total
2	CENTRO DE SAÚDE/UNIDADE BÁSICA	18
5	HOSPITAL GERAL	1
22	CONSULTÓRIO ISOLADO	1
36	CLÍNICA/CENTRO DE ESPECIALIDADE	5
39	UNIDADE DE APOIO DIAGNOSE E TERAPIA (SADT ISOLADO)	2
43	FARMÁCIA	1
50	UNIDADE DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE	1



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Código	Descrição	Total
68	CENTRAL DE GESTÃO EM SAÚDE	1
70	CENTRO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL	1
71	CENTRO DE APOIO A SAÚDE DA FAMÍLIA	3
74	POLO ACADEMIA DA SAÚDE	1
TOTAL		35

Fonte: Adaptado do CNES/DATASUS (2023).

Tabela 5: Serviços Especializados de Saúde do município de Barreirinhas/ MA.

Descrição	Total
104 - REGULAÇÃO DO ACESSO A AÇÕES E SERVIÇOS DE SAÚDE	2
106 - SERVIÇO DE ATENÇÃO A DST/HIV/AIDS	1
108 - SERVIÇO DE ATENÇÃO A SAÚDE DO TRABALHADOR	17
111 - SERVIÇO DE ATENÇÃO AO PACIENTE COM TUBERCULOSE	15
112 - SERVIÇO DE ATENÇÃO AO PRE-NATAL, PARTO E NASCIMENTO	18
115 - SERVIÇO DE ATENÇÃO PSICOSSOCIAL	3
116 - SERVIÇO DE ATENÇÃO CARDIOVASCULAR / CARDIOLOGIA	1
119 - SERVIÇO DE CONTROLE DE TABAGISMO	1
120 - SERVIÇO DE DIAGNÓSTICO POR ANATOMIA PATOLOGICA EOU CITOPATO	2
121 - S SERVIÇO DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM	3
122 - SERVIÇO DE DIAGNÓSTICO POR METODOS GRAFICOS DINAMICOS	2
123 - SERVIÇO DE DISPENSAÇÃO DE ORTESES PRÓTESES E MATERIAIS ESPE	1
125 - SERVIÇO DE FARMÁCIA	1
126 - SERVIÇO DE FISIOTERAPIA	2
128 - SERVIÇO DE HEMOTERAPIA	1
131 - SERVIÇO DE OFTALMOLOGIA	2
134 - SERVIÇO DE PRÁTICAS INTEGRATIVAS E COMPLEMENTARES	1
141 - SERVIÇO DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE	4
144 - SERVIÇO POSTO DE COLETA DE MATERIAIS BIOLOGICOS	1
145 - SERVIÇO DE DIAGNÓSTICO DE LABORATORIO CLÍNICO	5
155 - SERVIÇO DE TRAUMATOLOGIA E ORTOPEDIA	1
157 - SERVIÇO DE LABORATÓRIO DE PRÓTESE DENTÁRIA	2
158 - SERVIÇO DE ATENÇÃO INTEGRAL EM HANSENÍASE	14
159 - ATENÇÃO PRIMÁRIA	21
169 - ATENÇÃO EM UROLOGIA	1
170 - COMISSÕES E COMITÊS	1
173 - LOGÍSTICA DE IMUNOBIOLOGICOS	1
174 - IMUNIZAÇÃO	2
TOTAL	126

Fonte: CNES /DATASUS (2023).

2.4.6 Comunicação

A infraestrutura de telecomunicações em Barreirinhas é abrangente, proporcionando uma variedade de serviços para atender às necessidades da comunidade e visitantes. As operadoras TIM,



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

VIVO e CLARO oferecem cobertura tanto para telefonia fixa quanto móvel, proporcionando ampla opções para os residentes locais e turistas.

No que diz respeito aos serviços postais, a presença dos Correios no município garante uma estrutura eficiente para o envio e recebimento de correspondências, facilitando a comunicação e a troca de informações na região. Para a conectividade online, Barreirinhas dispõe de serviços de internet móvel, incluindo tecnologias 3G e 4G. Além disso, ainda oferta serviços de internet fixa.

Na Tabela 6 apresenta o quantitativo de acessos de telefonia e internet fixa, no período de 2018 a 2022, no município de Barreirinhas:

Tabela 6: Quantitativos de acessos à serviço de telefonia e internet fixa do município de Barreirinhas (MA).

Tipo	2018	2019	2020	2021	2022
Número de Acessos Existentes ao Serviço de Banda Larga Fixa	880	1638	2828	1873	2469
Número de Acessos Existentes ao Serviço de Telefonia Fixa	519	456	341	297	235
Número de Acessos Existentes ao Serviço de Telefonia Móvel		26156	38301	51783	54155

Fonte: DATAIMESC (2024).

2.4.7 Energia Elétrica

O fornecimento de energia elétrica no município de Barreirinhas é realizado pela Equatorial Energia. No tocante ao consumo de energia, a partir dos dados do DATAIMESC (2024), em 2021, o município contava no total com 21.683 consumidores, totalizando um consumo de 39.940.997,00 kWh.

No mesmo período, observou-se uma diminuição no número de consumidores industriais, passando de 29 para 23. Os consumidores comerciais também registraram uma redução significativa, indo de 1.362 em 2017 para 1.136 em 2021. Em contrapartida, o número de consumidores residenciais apresentou um aumento gradual, passando de 18.533 em 2017 para 20.524 em 2021.

A análise dos dados demonstra um aumento constante no consumo de energia elétrica comercial de 2017 a 2021, com uma aceleração expressiva em 2021. O consumo praticamente dobrou nesse período, indicando um crescimento significativo nesse setor.

No caso do consumo de energia elétrica industrial, houve um aumento inicial de 2017 para 2018, seguido por uma diminuição nos anos subsequentes, chegando a valores próximos aos de 2017 em 2021. Por outro lado, o consumo de energia elétrica residencial teve um crescimento gradativo ao longo dos anos, com um aumento mais acentuado entre 2019 e 2021, sugerindo um aumento na demanda de energia nas residências.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

O consumo total de energia elétrica em Barreirinhas aumentou de maneira significativa ao longo dos anos, atingindo quase 40 milhões de kWh em 2021. Esse aumento geral pode ser atribuído ao crescimento em todos os setores, especialmente no comercial e residencial.

A tabela seguinte apresenta dados sobre o número de consumidores e o consumo de energia elétrica em Barreirinhas nos anos de 2017 a 2021, discriminados por tipo de consumidor.

Tabela 7: Quantitativos de consumidores do município de Barreirinhas/ MA, no período de 2017 a 2021.

Tipo	2017	2018	2019	2020	2021
Número de Consumidores de Energia Elétrica - Industrial	29	29	24	23	23
Número de Consumidores de Energia Elétrica - Comercial	1362	1317	1277	1227	1136
Número de Consumidores de Energia Elétrica - Residencial	18533	19198	19773	20205	20524
Total	19924	20544	21074	21455	21683

Fonte: DATAIMESC (2024).

Tabela 8: Consumo de energia do município de Barreirinhas/ MA, no período de 2017 a 2021.

Tipo	2017	2018	2019	2020	2021
Consumo Energia Elétrica - Comercial (kWh)	6.474.431,00	6.650.018,00	7.011.965,00	6.834.118,00	9.366.773,00
Consumo Energia Elétrica - Industrial (kWh)	435.647,00	758.148,00	571.751,00	420.611,00	442.675,00
Consumo Energia Elétrica – Residencial (kWh)	22.126.095,00	23.094.845,00	24.178.493,00	26.517.232,00	30.131.549,00
Total	29.036.173,00	30.503.011,00	31.762.209,00	33.771.961,00	39.940.997,00

Fonte: DATAIMESC (2024).

2.4.8 Infraestrutura Viária e de Transporte

O município de Barreirinhas, localizado no estado do Maranhão, destaca-se pela sua significativa importância turística, especialmente devido aos Lençóis Maranhenses. Para sustentar essa atividade econômica e assegurar a mobilidade e logística local, torna-se importante analisar a infraestrutura viária e de transporte da região.

Nesse contexto, a malha viária de Barreirinhas abrange uma combinação de rodovias pavimentadas e não pavimentadas. A BR-402/MA-402, como a principal via terrestre de acesso ao município, desempenha um papel fundamental no transporte de turistas e insumos, facilitando o acesso à capital maranhense e às principais cidades do estado, além de estabelecer conexões com o estado do Piauí. A MA-225 complementa esse sistema de transporte, fortalecendo as ligações intra e



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

intermunicipais. As estradas vicinais conectam áreas urbanas e rurais, desempenhando um papel essencial na integração socioeconômica.

O município conta, ainda, com o Aeroporto Regional de Barreirinhas, um modal de suma importância na infraestrutura de transporte da região. Estrategicamente posicionado no centro da sede municipal, esse aeroporto opera regularmente voos regionais e nacionais. O Aeroporto de Barreirinhas – Lençóis Maranhenses emerge como um catalisador para o setor turístico, além de facilitar a conectividade da região com outros pontos do país.

Além desses modais, é importante ressaltar o modal aquaviário no município de Barreirinhas. As vias fluviais, especialmente o rio Preguiça, desempenham um papel crucial na movimentação de mercadorias e passageiros no município. A navegação fluvial se mostra como uma opção viável e estratégica, permitindo o escoamento da produção local, além de facilitar o acesso a comunidades mais remotas. Os barcos e embarcações não apenas atendem às demandas logísticas, mas também fazem parte da atração turística do município.

Figura 13: MA-225, que interliga à MA-402 principal acesso a sede municipal de Barreirinhas (MA).



Fonte: Agregar Ambiental (2023).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 14: Aeroporto de Barreirinhas – Lençóis Maranhenses.



Fonte: Agregar Ambiental (2022).

Figura 15: Exemplos da utilização dos transportes aquaviários no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Agregar Ambiental (2023; 2024).

2.4.9 Aspectos Econômicos

Conforme as informações do IBGE (2022), os indicadores de atividade econômica mostram os principais setores que contribuem para a economia do município de Barreirinhas são as atividades econômicas: agropecuários, indústrias e comércio; serviços e administração pública e atividade turística.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

A agropecuária se deve principalmente à atividade pecuária de subsistência e para o abastecimento do mercado interno e externo. Quanto a pecuária os principais rebanhos são os de bovinocultura, avicultura, caprinocultura e suinocultura. A agricultura, por outro lado, está dividida em lavouras permanentes e temporárias. As principais culturas da lavoura temporária estão o feijão, arroz, milho e mandioca, enquanto as lavouras permanentes os principais produtos são a banana, coco-da-baía, castanha de caju e laranja. Conforme apresenta as tabelas abaixo:

Tabela 9: Principais rebanhos (Pecuária) no Município de Barreirinhas/ MA, no período de 2015 a 2021.

Indicador	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Unidade
Bovino								
Efetivo do rebanho	9952	10350	10210	9442	9020	8343	8679	cabeças
Vaca ordenhada	861	792	774	627	570	518	520	cabeças
Leite de vaca								
Quantidade produzida	179	177	175	174	189	200	229	l
Valor da produção	323	301	315	304	339	340	411	R\$
Caprino								
Efetivo do rebanho	4901	4656	4683	4038	4270	3960	4750	cabeças
Galináceo								
Efetivo do rebanho	71678	73111	73458	30075	30845	32250	30100	cabeças
Galinha	14777	19437	20491	9650	9380	8850	8600	cabeças
Ovos								
Quantidade produzida	47	58	58	60	64	69	72	dúzias
Valor da produção	212	262	269	256	274	296	317	R\$
Suíno								
Efetivo do rebanho	14065	13643	13609	1834	1776	1630	1420	cabeças
Matriz	2455	2381	2347	316	307	284	280	cabeças

Fonte: IBGE (2022).

Tabela 10: Produção agrícola no Município de Barreirinhas/ MA, no período de 2015 a 2021.

Indicador	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Unidade
Lavoura Permanente								
Banana Cacho								
Quantidade produzida	360	346	274	299	283	315	337	t
Valor da produção	244	255	148	191	215	274	349	R\$
Área destinada à colheita	50	50	40	40	39	41	46	ha
Área colhida	50	50	40	40	39	41	46	ha
Rendimento médio	7200	6920	6850	7475	7256	7683	7326	kg/ha



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI Barreirinhas – MA 2024 – Versão -01

Indicador	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Unidade
Castanha de caju								
Quantidade produzida	730	1200	1380	1470	975	1072	1148	t
Valor da produção	753	1800	3450	2903	2101	2429	3042	R\$
Área destinada à colheita	1920	3116	3000	3000	3000	3020	3020	ha
Área colhida	1920	3116	3000	3000	3000	3020	3020	ha
Rendimento médio	380	385	460	490	325	355	380	kg/ha
Coco-da-baía								
Quantidade produzida	156	150	152	270	235	267	295	frutos
Valor da produção	100	139	142	297	231	256	291	R\$
Área destinada à colheita	60	60	60	60	60	63	69	ha
Área colhida	60	60	60	60	60	63	69	ha
Rendimento médio	2600	2500	2533	4500	3917	4238	4275	frutos/ha
Laranja								
Quantidade produzida	140	134	120	126	89	31	30	t
Valor da produção	81	113	64	113	65	18	15	R\$
Área destinada à colheita	20	20	20	20	17	6	5	ha
Área colhida	20	20	20	20	17	6	5	ha
Rendimento médio	7000	6700	6000	6300	5235	5167	6000	kg/ha
Lavoura Temporária								
Arroz com casca								
Quantidade produzida	6279	5798	989	921	951	989	927	t
Valor da produção	3347	4889	715	991	894	841	747	R\$
Área plantada	1820	1812	290	280	287	296	280	ha
Área colhida	1820	1812	290	280	287	296	280	ha
Rendimento médio	3450	3200	3410	3289	3314	3341	3311	kg/ha
Feijão Grão								
Quantidade produzida	237	218	158	184	94	97	100	t
Valor da produção	305	485	381	414	257	212	201	R\$
Área plantada	395	396	350	360	295	282	270	ha
Área colhida	395	396	350	360	295	282	270	ha
Rendimento médio	600	551	451	511	319	344	370	kg/ha
Mandioca								
Quantidade produzida	48615	29295	19014	13125	10056	11465	10255	t
Valor da produção	17599	8056	5462	4528	4440	4188	3282	R\$
Área plantada	4630	3022	2054	1520	1295	1360	1122	ha
Área colhida	4630	3022	2054	1520	1295	1360	1122	ha
Rendimento médio	10500	9694	9257	8635	7765	8430	9140	kg/ha
Milho Grão								
Quantidade produzida	1140	1039	910	734	108	107	94	t
Valor da produção	782	746	475	631	85	77	76	R\$
Área plantada	1520	1485	1400	840	150	142	128	ha
Área colhida	1520	1485	1400	840	150	142	128	ha
Rendimento médio	750	700	650	874	720	754	734	kg/ha

Fonte: IBGE (2022).

As atividades de indústrias, comércios e serviços são bastante expressivas, sobretudo as duas últimas, na parte central do município, e aglomera o comércio diversificado, agências bancárias, órgãos



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

públicos e os principais equipamentos de saúde e educação. Em razão disso, na área central apresentam os maiores quantitativos de postos de trabalhos formais do município.

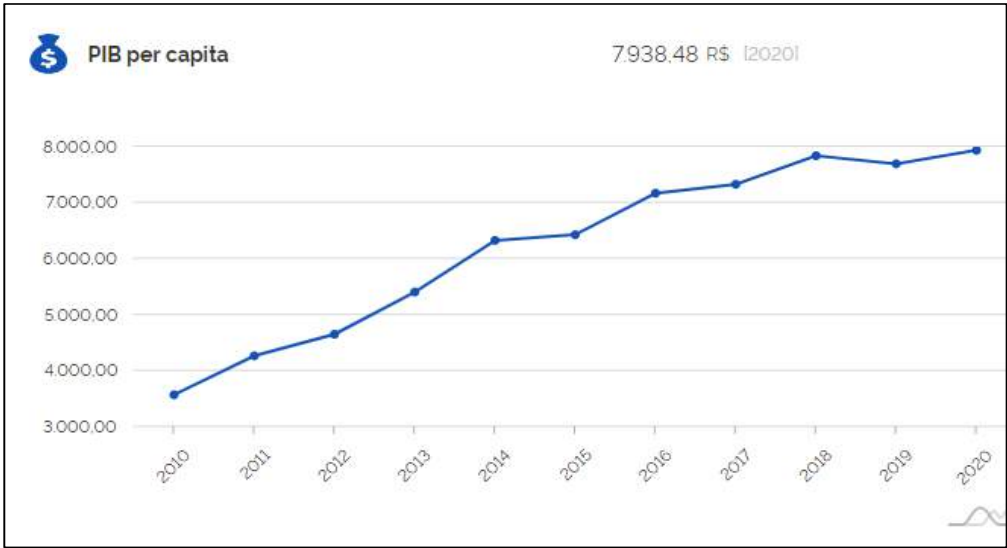
Tabela 11: Valor adicionado bruto a preços correntes (R\$ x 1000) das atividades econômicas do Município de Barreirinhas (MA).

Valor adicionado bruto a preços correntes	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Unidade
Atividade econômica								
Agropecuária	74459.67	57946.56	60116.13	49071.16	39714.25	32254.91	36371.85	R\$
Indústria	20515.12	23282.47	22177.20	27219.75	32252.94	21391.33	21566.23	R\$
Serviços - Exclusive	125489.05	131457.22	167379.89	169666.23	187599.31	188870.24	193554.26	R\$
Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social								
Administração, defesa, educação e saúde pública e seguridade social	141562.88	157971.30	167848.61	184186.20	193246.84	203513.08	214600.58	R\$

Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA.

Nesse contexto, o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* apresentou crescimento positivo na comparação de 2010 a 2019, obteve um aumento significativo em 10 anos, alcançando em 2020 um PIB per capita de R\$: 7.938,48, já em 2010 registrou somente R\$: 3.577,04. As figuras a seguir demonstra um panorama do PIB *per capita* no período de 2010 a 2019, bem como das despesas orçamentárias e receitas dos anos de 2013 a 2017 para a área em questão.

Figura 16: PIB *per capita* do Município de Barreirinhas (MA).



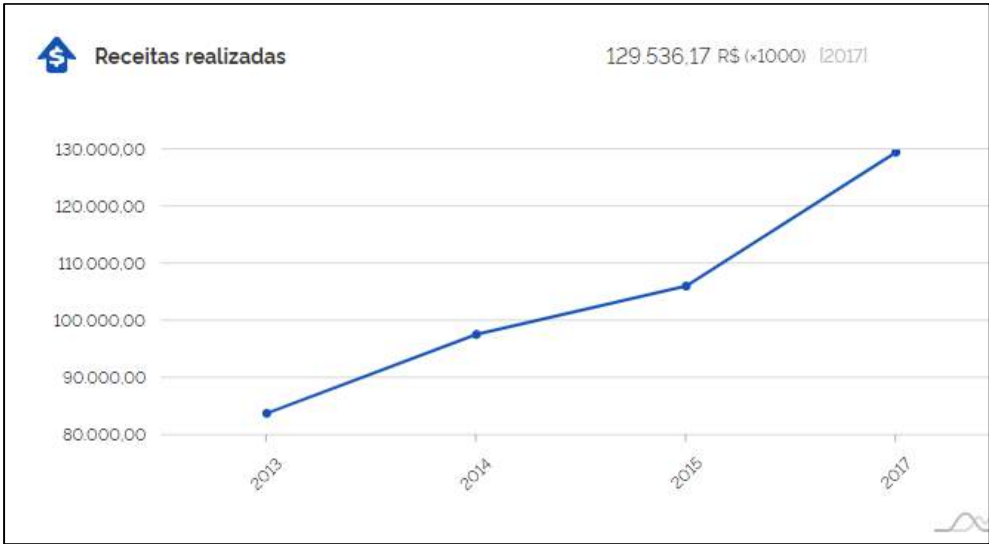
Fonte: SNT (2021).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 17: Dados de receitas orçamentárias realizadas do município de Barreirinhas (MA).



Fonte: STN (2018).

Figura 18: Dados de despesas orçamentárias empenhadas do município de Barreirinhas (MA).



Fonte: STN (2018).

2.4.10 Atividade Turística

Para a Organização Mundial do Turismo (2003), o turismo sustentável é uma modalidade que busca atender às expectativas dos visitantes e às demandas socioeconômicas das comunidades



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

anfitriãs. Essa atividade é realizada com o compromisso de preservar a autenticidade cultural, a integridade dos ecossistemas naturais e a diversidade biológica para as futuras gerações.

De acordo com o ICMBIO (2020), o turismo sustentável é definido como uma prática que busca equilibrar as necessidades dos visitantes e das comunidades locais, ao mesmo tempo em que protege e expande as possibilidades para as gerações futuras. Esse tipo de turismo enfatiza a importância de uma abordagem responsável e consciente, que contribua tanto para a conservação ambiental quanto para o bem-estar socioeconômico das áreas visitadas.

Em 2022, o setor de turismo foi fundamental para o aumento de 2,9% no Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esses números reforçam o imenso potencial do turismo para impulsionar a economia nacional. Além disso, os setores de transporte, armazenagem e correio registraram um crescimento robusto de 8,4%. Outras atividades de serviços, que incluem bares e restaurantes, também tiveram um desempenho notável, com um crescimento de 11,1% no ano.

A evolução do turismo no Brasil continuou a se expandir ao longo das regiões costeiras, beneficiando-se de investimentos e uma variedade de ferramentas de planejamento implementadas desde a década de 1980 até os dias atuais. Dentro deste período, o litoral do Maranhão emergiu como um ponto central nas políticas de turismo, atraindo investimentos tanto públicos quanto privados, e ganhando reconhecimento em âmbitos nacional e internacional.

No município de Barreirinhas, o turismo sustentável começou a ganhar espaço na década de 1980, impulsionado pela criação do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses (PNLM). Contudo, foi com a inauguração da BR-402 no início do século XXI que a atividade turística ganhou um destaque significativo. A nova rodovia facilitou consideravelmente o acesso dos visitantes aos Lençóis Maranhenses, marcando o início de uma era de desenvolvimento diversificado. Além do incremento no turismo, a região oportuniza atividades de lazer e esportes náuticos, contribuindo para uma expansão econômica e cultural.

Segundo dados da Secretaria Municipal de Turismo e Desenvolvimento Econômico, o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses registrou 113 agências ativas, 501 guias turísticos e um total de 10.891 visitantes em fevereiro de 2022. Isso representa um aumento significativo de 3.367 visitas em comparação com o mesmo mês do ano anterior. Notavelmente, os turistas do Estado do Maranhão mantêm a liderança no ranking de visitas nacionais, evidenciando o crescente interesse local pelas belezas naturais do Parque.

Os avanços na mobilidade urbana têm impulsionado o aumento da diversidade de transportes turísticos em Barreirinhas, abrangendo ônibus, quadriciclos, caminhonetes 4x4, jet skis e lanchas. Esses



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

modais são amplamente utilizados tanto em passeios comerciais quanto pelos próprios moradores. Atualmente, a Secretaria Municipal de Turismo e Desenvolvimento Econômico contabiliza 234 veículos credenciados na cidade com 456 motoristas, refletindo o dinamismo e a expansão do setor turístico local.

O aumento dos fluxos turísticos regionais no Brasil impulsionou significativamente a oferta de serviços. Esse crescimento acelerado trouxe consigo uma preocupação crescente com o desenvolvimento sustentável do turismo. Há um esforço especial para garantir que a expansão da atividade turística seja realizada com uma atenção rigorosa à preservação ambiental dos destinos, assegurando que os benefícios econômicos não comprometam a integridade ecológica das regiões.

O desenvolvimento de circuitos turísticos, aproveitando a rica variedade de atrações da região, incentivou a iniciativa privada a diversificar as opções de hospedagem. Atualmente, a área oferece uma ampla seleção de acomodações, incluindo pousadas aconchegantes, hotéis de pequeno porte e resorts luxuosos. De acordo com a Secretaria Municipal de Turismo e Desenvolvimento Econômico, há 76 estabelecimentos de hospedagem registrados, demonstrando o vigoroso crescimento do setor na região.

É importante destacar que o quantitativo de estabelecimentos turísticos (hotéis, pousadas, agências de viagens e restaurantes), bem como, de veículos de passeios turísticos, passam por atualizações contínuas por intermédio do Sistema de Gestão do Ordenamento Turístico, gerenciado pela Secretaria Municipal de Turismo e Desenvolvimento Econômico, do município de Barreirinhas.

2.4.11 Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

O sistema de abastecimento de água potável é uma instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos destinados à produção e à distribuição canalizada de água para consumo humano, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão. O Decreto nº 7.217/2010 detalha que são incluídas as atividades de reservação, captação, adução da água bruta, tratamento da água, adução da água tratada e reservação da água tratada.

Desde setembro de 2023, Barreirinhas tornou-se sede de uma nova regional de serviços e negócios da CAEMA, visando aprimorar a eficiência dos sistemas operacionais da Companhia nas regiões dos Lençóis Maranhenses, Munim e parte do Baixo Parnaíba, com o intuito de fortalecer e melhorar a infraestrutura de esgotamento sanitário nessas localidades.

Entretanto, apenas 28,17% da população total de Barreirinhas tem acesso aos serviços de abastecimento de água. O sistema necessita de ampliação para atender à demanda tanto urbana quanto rural do município (SNIS, 2021).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

No tocante ao esgotamento sanitário, também de responsabilidade da CAEMA, apenas 7,39% da população total de Barreirinhas tem acesso aos serviços. A média do estado do Maranhão é de 28,31%, e a do país, 66,95% (SNIS, 2021).

2.5 ASPECTOS AMBIENTAIS

2.5.1 Clima

O domínio climático presente no município de Barreirinhas (MA) é caracterizado por duas estações bem definidas: a estação chuvosa (primeiro semestre - janeiro a junho) e a estação seca, ou estiagem (segundo semestre, de julho a dezembro). A pluviosidade apresenta dois períodos claramente distintos: verão e outono chuvosos (principalmente em março e abril) e inverno e primavera pouco chuvosos ou secos (destacando-se outubro e novembro). O clima de Barreirinhas (MA) é classificado como zona equatorial (MINER, 1979).

2.5.1.1 Ventos, Pluviosidade e Temperatura

O Município de Barreirinhas é diretamente influenciado pelos principais sistemas produtores do clima no Maranhão, que estão intrinsecamente ligados à dinâmica dos Oceanos Atlântico e Pacífico. Essa complexa interação resulta na formação de extensas faixas de nuvens, desempenhando um papel crucial na distribuição das chuvas na região nordeste do Brasil. As faixas climáticas notáveis são a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) (IMESC, 2021).

Costa e Dias (2020, p.18-19) complementam a compreensão desses fenômenos, destacando os seguintes pontos:

- a) A presença de ciclones tropicais, como os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCANs), que são áreas de baixa pressão atmosférica capazes de gerar precipitações elevadas, especialmente entre fevereiro e maio. Esses eventos, como tempestades e ventanias, constituem instabilidades meteorológicas significativas, contribuindo com 60% a 80% dos quantitativos pluviométricos anuais, especialmente na parcela Norte do estado.
- b) A formação e desenvolvimento de anticiclones, atmosferas de alta pressão próxima ao Sudeste Brasileiro, que originam calmarias em suas áreas centrais, sobretudo nos meses de verão (janeiro a março), e faixas de instabilidade em suas bordas.
- c) A atuação de massas de ar, sendo duas principais no estado: a Massa Equatorial Atlântica (mEa), proveniente do Oceano Atlântico, e a Massa Equatorial Continental (mEc), originária da



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Amazônia Brasileira, que contribui para a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS).

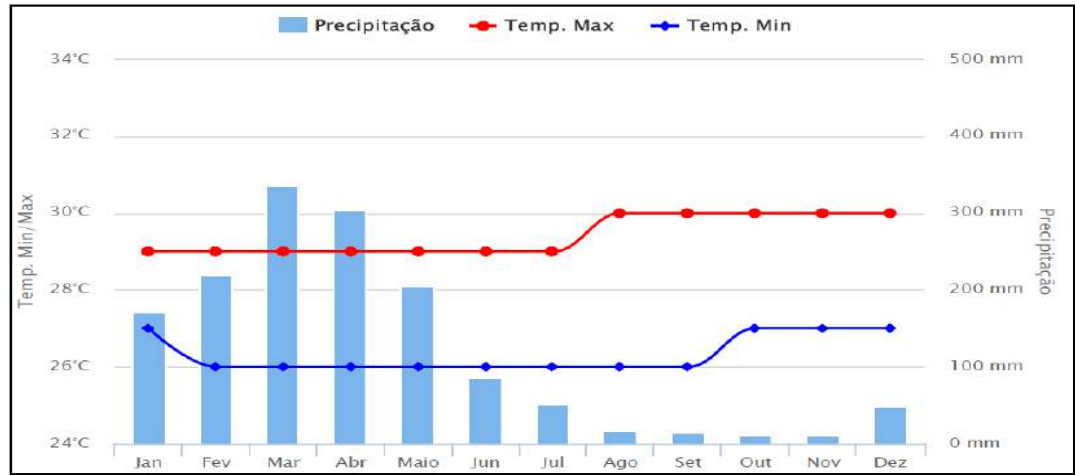
d) O desenvolvimento de distúrbios perturbatórios secundários, conhecidos como Distúrbios Ondulatórios de Leste (DOL), ocorrendo entre maio e julho. Esses distúrbios se formam na Costa Oeste Africana, percorrem o Atlântico Equatorial até atingir o Brasil, incluindo o estado do Maranhão. Eles provocam chuvas intensas, embora episódicas.

Esses elementos climáticos conjuntos contribuem para a diversidade e dinâmica do clima em Barreirinhas, influenciando padrões de precipitação ao longo do ano e destacando a importância de compreender os sistemas meteorológicos regionais.

Assim, durante o período chuvoso os ventos de direção NE decrescem de 23 a 30% a sua frequência e ocorre o aumento das calmarias, assim como a ação dos ventos de SE e E na região. Entretanto, no período seco aumenta a ação dos ventos de NE atingindo em novembro o predomínio de 74,7% desta direção (TARIFA,1982). Atingem em média 8,3 m/s de velocidade no período seco e 6,1 m/s no período chuvoso, alternando de vento regular a moderado. Geralmente, no período seco a velocidade do vento aumenta, podendo alcançar velocidades semelhantes ou superiores a 14,1 m/s, indicando ventos fortes.

No tocante as precipitações, na região são elevadas, com totais médios de 1.478 mm/ano para observações de 30 anos (INMET, 2017), sendo março o mês mais chuvoso do ano, com médias de 337 mm/mês. A Figura seguinte apresenta a distribuição das precipitações, em comparação com as temperaturas máximas e mínimas em Barreirinhas (MA).

Figura 19: Distribuição das precipitações, em comparação com as temperaturas máximas e mínimas no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: INMET (2022).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Devido às proximidades do Equador, a temperatura média anual é relativamente alta, atingindo cerca de 28,5°C com amplitude térmica média de 1,1°C, não havendo oscilações significantes. A influência dos alísios da circulação local contém, em média, 79,4% de umidade relativa do ar que, associado à grande quantidade de nebulosidade durante o ano todo, faz com que a temperatura em grande parte da região seja amenizada. No período chuvoso (dezembro-julho), a temperatura média é de 30°C e no período seco (agosto-novembro) é de 31°C, sugerindo a manutenção de temperaturas elevadas durante o ano todo.

2.5.2 Aspectos Geológicos

Na Geologia regional da porção Norte do município de Barreirinhas, é crucial compreender que essa área está integrada à Plataforma Sul-Americana, especialmente à Província Estrutural do Parnaíba (ALMEIDA, 1977; SCHOBENHAUS; BRITO-NEVES, 2003). Como resultado, o município de Barreirinhas está situado no domínio tectônico denominado Coberturas Superficiais Cenozoicas, na Bacia Costeira de Barreirinhas.

A Bacia Costeira de Barreirinhas abrange uma extensão de 46.000 km², dividida em porções imersas e submersas, estendendo-se por 300 km a partir da linha da costa. Essa bacia encontra-se no Nordeste do estado do Maranhão e formou-se no Aptiano, no Cretáceo Inferior da Era Mesozoica, por meio de um sistema de grabens com *detachment* implantado (AZEVEDO, 1986; VASQUEZ et al., 2012).

Esse domínio geológico é sustentado por distintas litologias, que compreende formações litoestratigráficas representativas de depósitos cenozoicos recentes, datados do período Quaternário. Como ilustrado na Figura 25, as formações litológicas constituem-se de Depósitos eólicos continentais antigos (N34e); Depósitos aluvionares (Q2a); Depósitos eólicos litorâneos (Q2el); e Depósitos de pântanos e mangues (Q2pm).

Desde o Pleistoceno Médio, aproximadamente 120 mil anos atrás (momento de máxima transgressão marinha), até os dias atuais, ocorreu a formação dos **Depósitos eólicos continentais antigos (N34e)** na região Nordeste do estado do Maranhão. Esses depósitos são caracterizados por campos de dunas fixas, cobertos por vegetação, compostos por areias esbranquiçadas de granulometria fina a média, bem selecionadas e maduras, apresentando-se em formas alongadas (SANTOS; SILVA, 2009; VEIGA JÚNIOR, 2000).

Em contrapartida, os **Depósitos eólicos litorâneos (Q2el)** são formados por dunas móveis ou ativas, concentrando-se especialmente ao Norte do município. Essa formação abrange principalmente os Lençóis Maranhenses e os Pequenos Lençóis, além dos depósitos de praias na zona litorânea. As



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

dunas eólicas apresentam diferentes tipos, como barcanas, draa, oblíquas, cordões longitudinais e transversais de crista reta e sinuosa, compostas por sedimentos arenosos finos a médios, formando lagoas perenes e intermitentes nas áreas entre as dunas (SANTOS; SILVA, 2009). Por outro lado, as praias exibem areias quartzosas de granulometria muito fina e fina, com coloração esbranquiçada.

No contexto desse domínio, destacam-se, ainda, duas formações associadas aos sistemas fluviomarinhos: **Depósitos aluvionares** (Q2a), que concentram materiais clásticos e inconsolidados, como cascalhos, areais e argilas. Esses depósitos estendem-se por toda a extensão do Rio Preguiças, igarapés e suas respectivas planícies de inundação, mantendo uma estreita relação com o sistema fluvial.

Por outro lado, os **Depósitos de pântanos e mangues** (Q2pm), situados na desembocadura dos rios, especialmente na parte do Extremo Norte da área em questão, estão associados aos ambientes de manguezais e apicuns. Esses depósitos são formados por planícies lamosas controladas pelos regimes de marés. Os sedimentos predominantes nesses ambientes são, sobretudo, argilas e silte, apresentando características maciças e bioturbadas.

Figura 20: Dunas fixas com vegetação de restinga, registradas no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Costa (2023).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 21: Dunas móveis registradas com lagoas intemiténtes, registradas nos Lençóis Maranhenses, município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Costa (2023).

Figura 22: Dunas em processo de vegetação, registradas nos Lençóis Maranhenses, município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Costa (2023).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI

Barreirinhas – MA

2024 – Versão -01

Figura 23: Dunas eólicas do tipo barcana registradas em proximidade com vegetação de restinga, nos Lençóis Maranhenses, município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Costa (2023).

Figura 24: Dunas móveis nas margens do Rio Preguiça, no centro do município de Barreirinhas (MA).



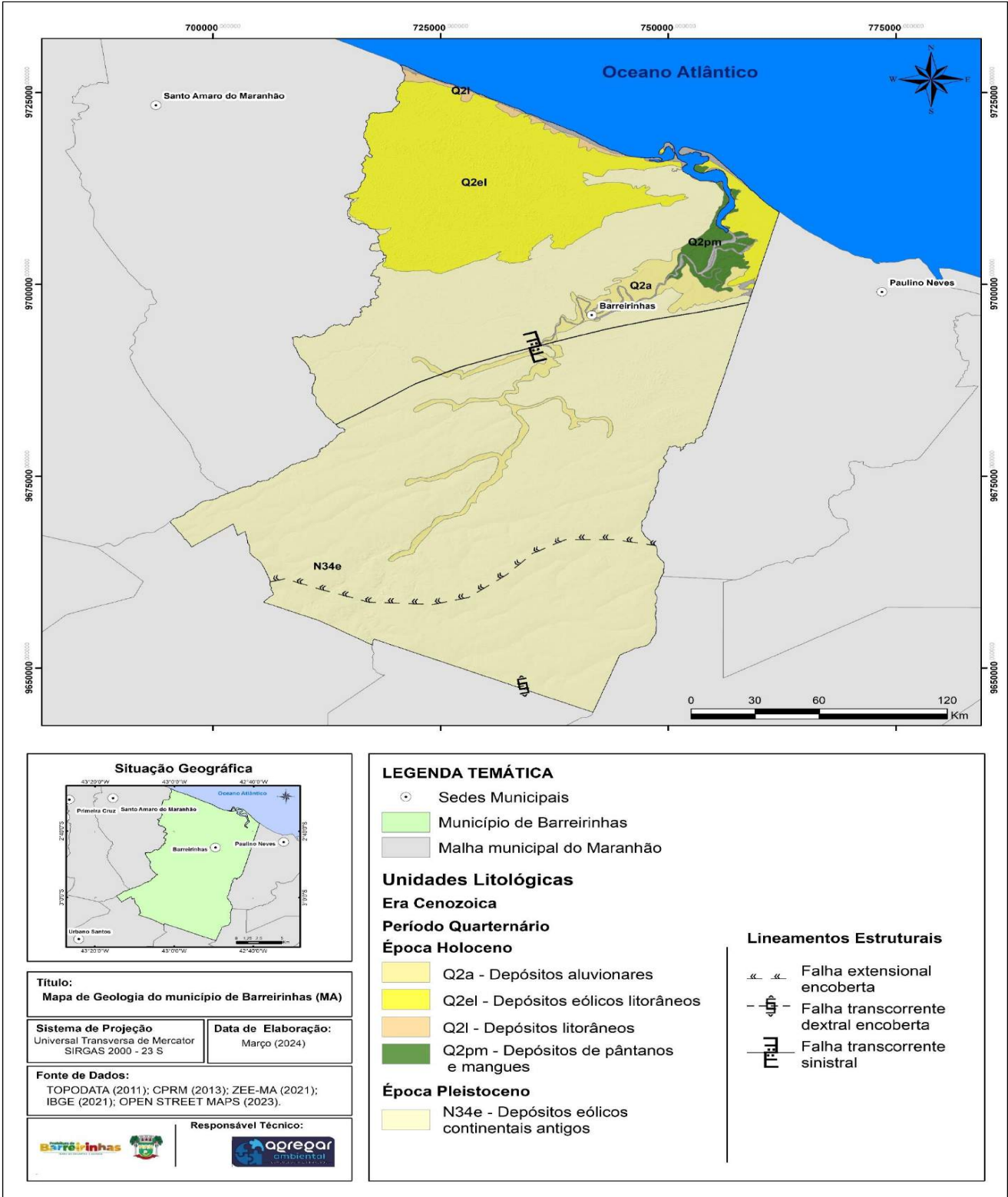
Fonte: Costa (2023).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 25: Carta temática de Geologia do município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Agregar Ambiental (2024), a partir de dados do TOPODATA (2013); CPRM (2013); ZEE – MA (2021); IBGE (2021).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Cabe destacar, ainda, que no município de Barreirinhas, há a presença de lineamentos estruturais do tipo falhas extensionais e transcorrentes, conforme observa na **Figura 25**. Esse sistema de falhamento presente está correlacionado ao processo de falhamento nos riftes originados durante a separação do supercontinente Gondwana. Essa correlação é especialmente observável no contexto do Arco Ferrer-Urbano Santos, contribuindo para a individualização do sistema deposicional denominado Bacia Costeira de Barreirinhas. Esse fenômeno geológico, relacionado à separação de placas tectônicas durante a fragmentação de Gondwana, desencadeou eventos de falhamento e riftamento que, ao longo do tempo geológico, resultaram na formação da configuração atual da bacia costeira de Barreirinhas. Essa associação geológica é crucial para a compreensão da evolução da paisagem e da geodinâmica na área, evidenciando a influência de processos tectônicos pregressos na configuração geológica e geomorfológica local.

2.5.3 Aspectos Geomorfológicos

A compartimentação geotectônica da costa leste do estado do Maranhão estabelece uma divisão distintiva nos Lençóis Maranhenses, delineada por um lineamento SW-NE entre as localidades de Presidente Vargas, Belágua e Barreirinhas, influenciado pelo arco tectônico Ferrer-Urbano Santos, formado durante a abertura do oceano Atlântico (BARBOSA; NOVAES PINTO, 1973; GASTÃO; MAIA, 2010; GÓES; ROSSETTI, 2001).

Na região a noroeste de Urbano Santos, sobre terrenos rebaixados da Bacia Sedimentar Barreirinhas, observa-se uma extensa superfície plana coberta por dunas fixas, posicionadas em altitudes entre 20 e 80 m, progressivamente aumentando em direção ao interior. Ao sudeste de Urbano Santos, destacam-se terrenos elevados do alto estrutural homônimo, possivelmente reativado pela neotectônica. Ab’Saber (1960) sugere a ocorrência de processos epirogenéticos que elevaram a Faixa Costeira do Maranhão durante o Pliopleistoceno.

A configuração resultante é de uma superfície ondulada de tabuleiros pouco dissecados, fundamentada por arenitos pouco consolidados de idade neógena do Grupo Barreiras e coberta por dunas fixas. Esses tabuleiros estão elevados entre 60 e 120 m. Gastão e Maia (2010) destacam a presença de um padrão de drenagem paralelo e retangular sobre esses terrenos elevados dos Lençóis Maranhenses, indicando controle estrutural sobre a porção leste-sudeste dessa unidade geomorfológica.

Diante disso, vastas extensões de dunas fixas se formam sobre planícies quaternárias ou avançam nos tabuleiros costeiros, encontrando-se revestidas por vegetação pioneira ou típica de campo-



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

cerrado. Estas áreas de dunas, que se estendem por distâncias que variam de 50 a 120 quilômetros para o interior, alcançam as localidades de Urbano Santos e Santana do Maranhão.

No contexto geográfico, os Lençóis Maranhenses abrangem a porção Centro-Leste da Planície Costeira Maranhense, situada entre as baías de São Luís e do Tubarão a Oeste, e o Delta do Parnaíba a Leste. Essa área está posicionada entre a linha costeira, a planície fluvial do rio Munim e os Tabuleiros Costeiros da região de Chapadinha, predominantemente sustentados por rochas sedimentares pouco consolidadas do Grupo Barreiras.

Os Lençóis Maranhenses podem ser subdivididos de duas maneiras. Primeiramente, destaca-se o contraste entre as dunas móveis e as fixas. As dunas móveis, predominantemente do tipo barcanas (GASTÃO; MAIA, 2010), de grande beleza cênica e com acumulações que atingem 30 a 40 m de altura, ocupam áreas mais restritas próximas à linha de costa do município. Este domínio abrange uma variedade de padrões de relevo deposicionais de origem eólica e representa a mais extensa área de sedimentação eólica de idade quaternária no Brasil, apresentando uma grande diversidade de dunas, como barcanas e parabólicas, entre outras principais (GONÇALVES et al., 2003). No município de Barreirinhas, os campos de dunas fixas e móveis representam 93% das unidades geomorfológicas.

Além disso, o município é marcado por um conjunto paisagístico característico de região litorânea que inclui as planícies Fluviais ou Flúvio-lacustres e as planícies Flúvio-marinhos que acompanham os principais rios até a sua foz, totalizando aproximadamente 5,5% de representatividade quando somadas (Figura 11). As planícies costeiras são as menos representativas em termos de áreas no município, compreendendo menos de 0,5% do território. Nesse contexto ambiental, há um vasto domínio de terras baixas e inundáveis, com recobrimento espreado de formações pioneiras na interface entre os ambientes continental e marinho, caracterizadas pela presença de materiais inconsolidados argilosos, arenosos ou argiloarenosos (DANTAS et.al, 2013).

O modelado do relevo do município exhibe elevações que não ultrapassam os 120 metros acima do nível do mar, com as variações mais significativas concentradas na região sul e as menos pronunciadas no Norte. As inclinações das encostas variam de 0 a 90 graus, sendo as maiores inclinações e altitudes encontradas na porção meridional do município, enquanto as inclinações e altitudes menores são observadas na parte setentrional, conforme evidenciado nos mapas de Altimetria e Declividade nas Figura 33 e Figura 34.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 26: Área de dunas e ao fundo área de planícies flúvio-marinha, situadas próximo ao povoado Atins, município de Barreirinhas (MA).



Fonte: COSTA (2023).

Figura 27: Planícies fluviais associada a paleodunas, registradas no município de Barreirinhas/MA.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 28: Planícies fluviomarinhas, registradas no povoado Bar da Hora município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Figura 29: Praia do povoado Bar da Hora, formação de planície flúviomarinha, que compreende a parte Norte do município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 30: Praia de Atins, planície costeira, que compreende a parte Norte do município de Barreirinhas (MA).



Fonte: COSTA (2020).

Figura 31: Misto de paisagens que compreende dunas móveis, restinga e praia no extremo Norte do município de Barreirinhas/MA.



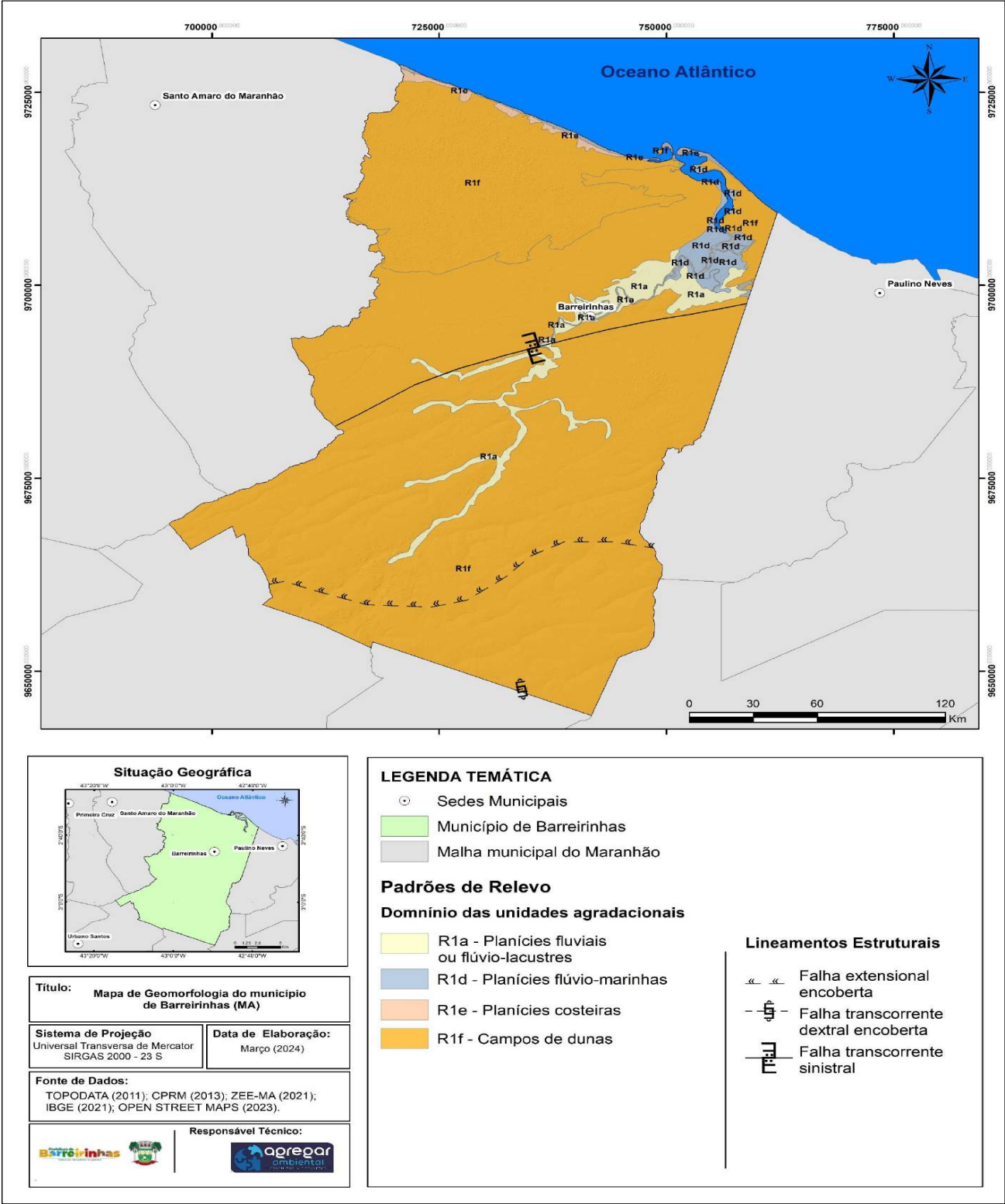
Fonte: Registros da Pesquisa (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 32: Carta temática de Geomorfologia do município de Barreirinhas (MA).



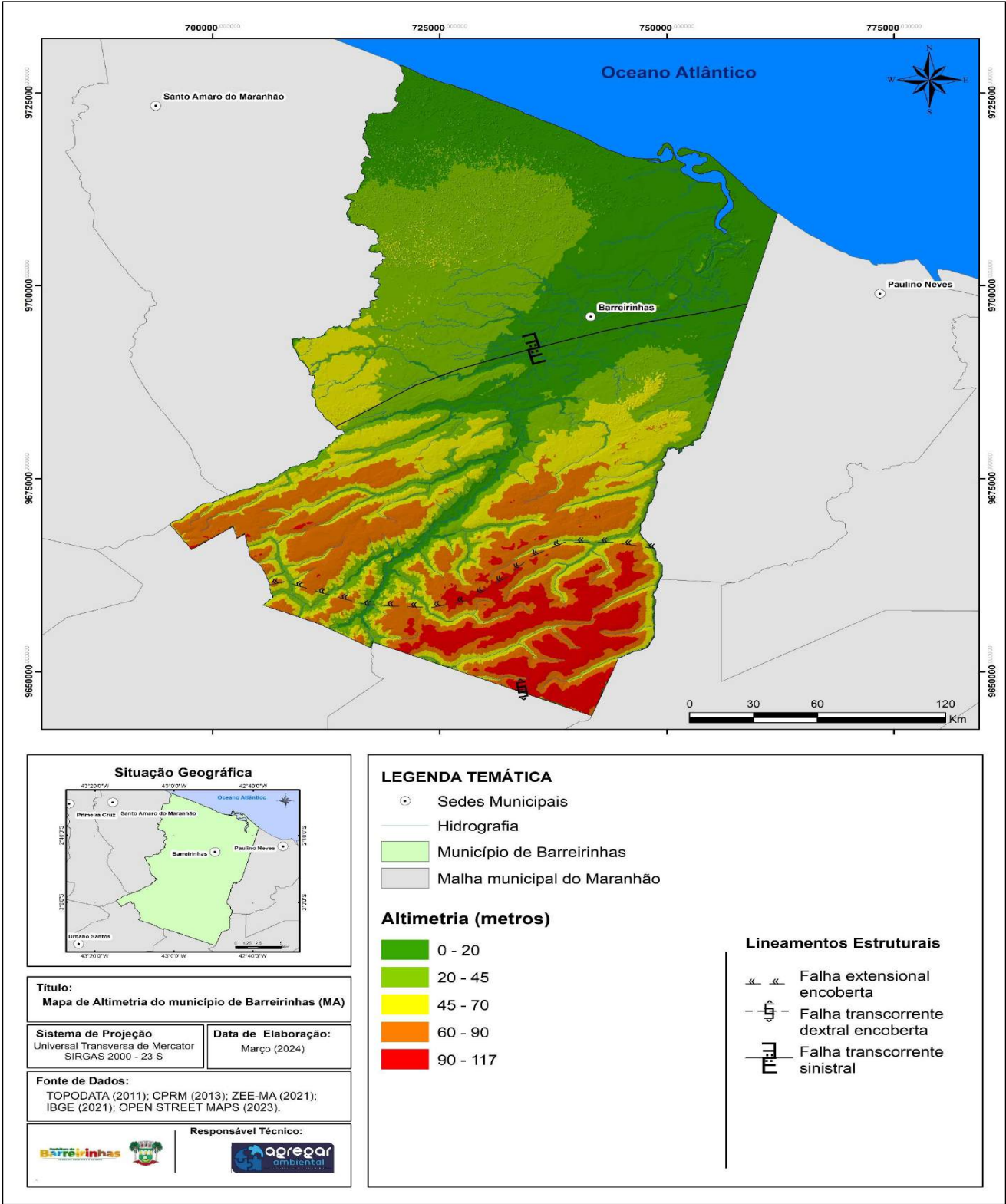
Fonte: Agregar Ambiental (2024), a partir de dados do CPRM (2013); IBGE (2021).

Figura 33: Carta temática de Altimetria do município de Barreirinhas (MA).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01



Fonte: Agregar Ambiental (2024), a partir de dados do TOPODATA (2011); IBGE (2021).

Figura 34: Carta temática de Declividade do município de Barreirinhas (MA).



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

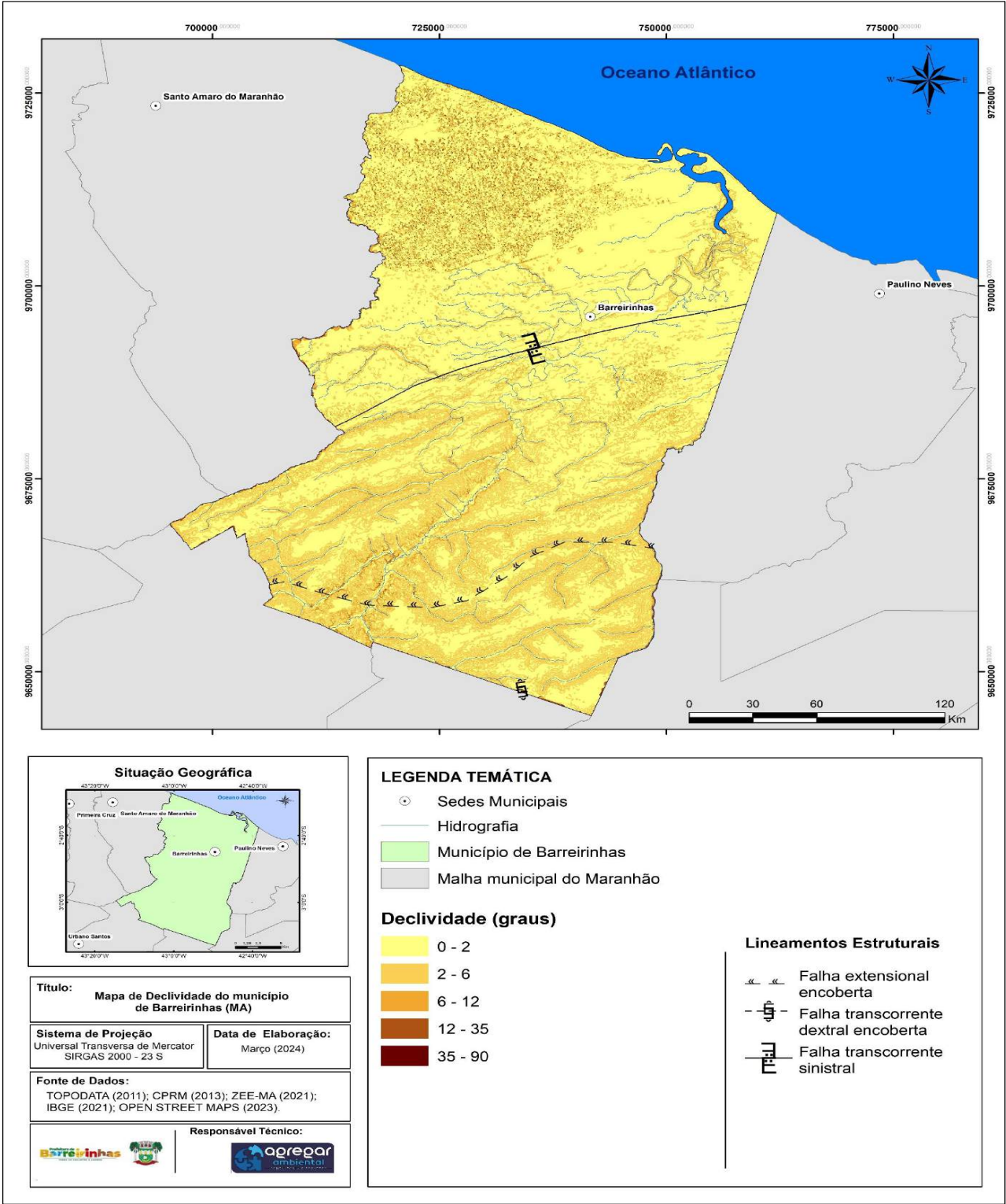
VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 70 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01



Fonte: Agregar Ambiental (2024), a partir de dados do TOPODATA (2011); IBGE (2021).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

2.5.4 Pedologia

A sustentabilidade de diversas atividades, incluindo as produtivas, urbanas e industriais, encontra sua base física nos aspectos geológicos, geomorfológicos e pedológicos. Entretanto, o solo, componente crucial desse sistema, é significativamente impactado pela intervenção humana. Torna-se, portanto, essencial investigar os tipos de solos, considerando propriedades físicas, químicas, morfológicas e mineralógicas para um planejamento eficaz do uso da terra. Essa classificação possibilita a utilização adequada desse recurso, determinando a aptidão agrícola das terras e as melhores práticas de manejo.

O solo desempenha um papel fundamental na biosfera, integrando-se a outros elementos ambientais e contribuindo para o desenvolvimento da biodiversidade nas áreas emersas. Sua composição básica envolve argilas, calcário, areia, matéria orgânica, água, ar e micro-organismos. A formação dos solos é influenciada pela natureza da rocha, topografia, tempo de formação e atividade biológica.

No município de Barreirinhas, predominam os solos Neossolos Quartzarênicos, caracterizados por serem quartzosos, muito profundos, com baixa adesão e coesão entre partículas, além de baixa capacidade de retenção de umidade e nutrientes. Esses solos compõem vastos campos de dunas móveis e fixas, constituídos por sedimentos eólicos de idade holocênica. Quando cobertos por vegetação, geram Neossolos Quartzarênicos órticos e, em menor proporção, Latossolos Amarelos distróficos, principalmente nas regiões mais internas, onde a influência dos sedimentos do Grupo Barreiras é mais pronunciada.

Os solos Neossolo Quartzarênico Órtico típico com Horizonte A fraco e moderado, são localizados em relevo plano a ondulado, muitas vezes associado a Neossolos Quartzarênicos hidromórficos. Esses solos, considerados pouco evoluídos e jovens, apresentam menos de 20 cm de espessura e não possuem horizonte B. Anteriormente denominados como Areias Quartzosas, esses solos são comuns nos Lençóis Maranhenses.

Nas áreas próximas aos cursos d'água, como o baixo curso do rio Preguiça, e em importantes regiões de manguezais, desenvolvem-se Gleissolos Háplicos e Tiomórficos, solos caracterizados por sedimentos recentes, geralmente mal drenados e com excesso de água.

Dessa forma, no município de Barreirinhas, é possível identificar diversos tipos de solos, incluindo Gleissolos Tiomórfico Órtico, Latossolo Amarelo Distrófico, Neossolo Quartzarênicos Hidromórficos e Órtico. O Quadro 2 apresenta as principais características desses solos, conforme o manual de Pedologia do IBGE (2007) e EMBRAPA (2018).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Quadro 2: Características gerais dos tipos de solos que ocorrem no município de Barreirinhas (MA).

Tipo de Solo	Características Gerais
Gleissolo Tiomórfico Órtico	Característicos de áreas alagadas ou sujeitas a alagamento (margens de rios, ilhas, grandes planícies etc.). Apresentam cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, dentro de 50cm da superfície. Podem ser de alta ou baixa fertilidade natural e têm nas condições de má drenagem a sua maior limitação de uso. Os do tipo Tiomórfico são solos com materiais sulfídricos em um ou mais horizontes ou camadas ou horizonte sulfúrico, ambos dentro de 100 cm a partir da superfície do solo.
Latossolo Amarelo Distrófico	Solos profundos, de coloração amarelada, perfis muito homogêneos, com boa drenagem e baixa fertilidade natural em sua maioria.
Neossolo Quartzarênico	Neossolo Quartzarênico Órtico típico com Horizonte A fraco e moderado. Situados em relevo plano a ondulado, podendo estar associado a Neossolo Quartzarênico hidromórfico. São solos pouco evoluídos (jovens) constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura, não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Antes eram denominados de Areias Quartzosas, encontrados nos Lençóis Maranhenses.

Fonte: IBGE (2007) e EMBRAPA (2018).

Figura 35: Tipos de Solos presentes no município de Barreirinhas (MA).



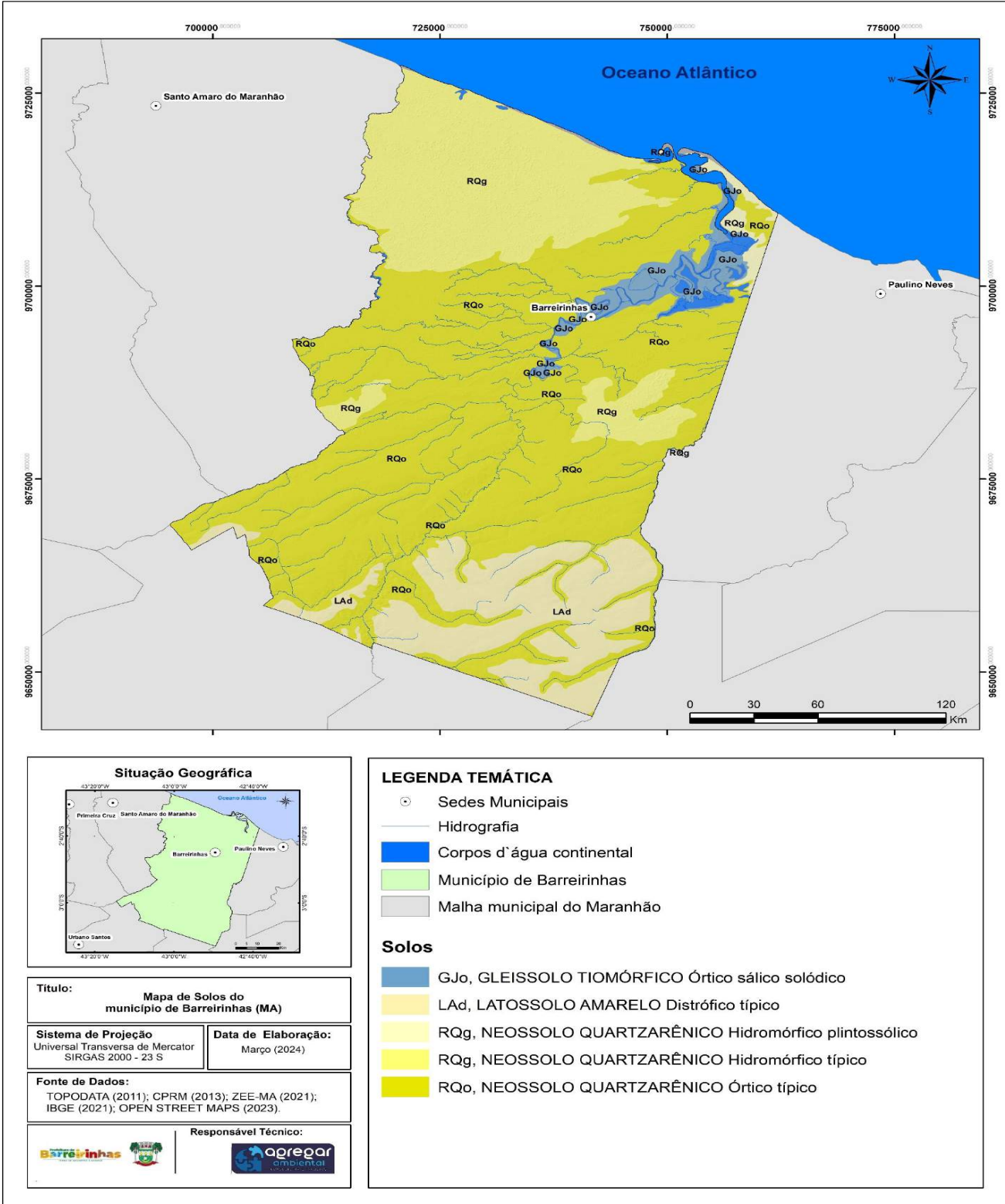
Fonte: Registros da Pesquisa (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 36: Carta temática de Pedologia do município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Agregar Ambiental (2024), a partir de dados do ZEE – MA (2021); IBGE (2021).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

2.5.5 Recursos Hídricos

Os sistemas fluviais exercem uma função crucial na modelagem e transformação da paisagem, atuando como agentes determinantes do relevo. No entanto, é a sua importância como fontes de recursos hídricos que tem impulsionado abordagens de gestão integrada e preditiva. A disponibilidade de água, especialmente a superficial, é essencial para o desenvolvimento de atividades agrícolas, industriais, geração de energia, transporte e atendimento a diversas necessidades humanas, como consumo, dessedentação animal e atividades múltiplas.

Nesse contexto, para estudos hidrológicos e gestão eficiente dos recursos hídricos, a bacia hidrográfica é a principal unidade de análise. Conforme Attanasio (2004), uma bacia hidrográfica é caracterizada como uma unidade geográfica natural delimitada por divisores de água, drenada por um rio principal e seus afluentes. Essas bacias, interligadas por redes de drenagem, convergem para um curso d'água principal, facilitando o planejamento integrado dos recursos naturais.

O município de Barreirinhas está situado em duas bacias hidrográficas principais: a Bacia Hidrográfica do Rio Preguiças e do Rio Parnaíba (no extremo sudeste). Adicionalmente, faz parte de dois sistemas de bacias costeiras: a do Rio Novo e Barro Duro, e a do Rio Peria e Rio Grande. Essas bacias formam uma extensa rede de drenagem, totalizando 606,86 km de extensão, englobando rios como Preguiça, da Fome ou Formiga, Sucuriju, Cocal, Juçaral, Maçangano, do Santo Inácio, dos Canudos, e vários riachos e lagos perenes e intermitentes.

A Bacia Hidrográfica do Rio Preguiças, por exemplo, possui uma área total de 3.957,8 km², cobrindo o nordeste do Estado, com rios principais como Preguiças, Palmira e Cocal (CATUNDA, DIAS, 2021). O Rio Preguiças, também conhecido como rio Grande, tem sua nascente em Santana do Maranhão e percorre aproximadamente 135 km até desaguar no Oceano Atlântico em Barreirinhas, abrangendo uma área de 2.049,64 km² dentro do município.

A região hidrográfica da Bacia Costeira do Rio Novo e Barro Duro, composta pelos rios Barro Duro, Carrapto e Fome ou Formiga, abrange uma área total de 3.195,6 km², com uma área específica de 461,2 km² no município em questão.

A Bacia Costeira Rio do Peria e Rio Grande, que engloba boa parte do Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, possui uma área de 498,47 km² em Barreirinhas, e compreende o Rio Negro, principal trecho de drenagem no município. Por fim, a Bacia do Rio Parnaíba é a menor no município, com apenas 0,39 km² e está situada na divisa com Paulino Neves, sem trechos de drenagem. Essas bacias não apenas desempenham um papel hidrológico vital, mas também têm relevância ecológica, econômica e social, influenciando comunidades ao longo de seus cursos.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 37: Rio Preguiças, próximo ao povoado Vassouras, no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Costa (2021).

Figura 38: Rio Sucuriçu, no município de Barreirinhas (MA).



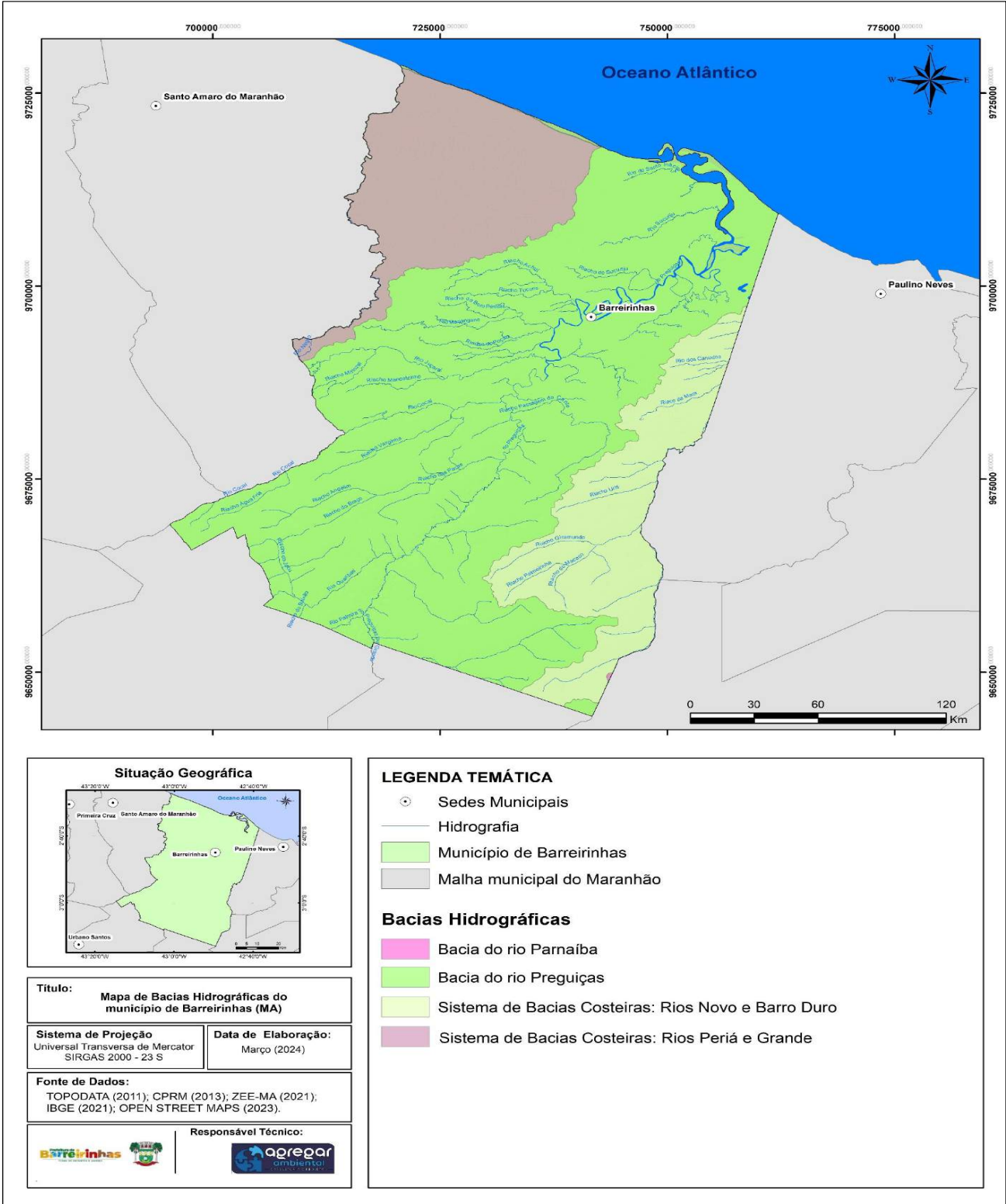
Fonte: Registros da Pesquisa (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 39: Carta temática de Hidrografia do Município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Agregar Ambiental (2023) a partir de dados ZEE – MA (2021).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

2.5.6 Cobertura Vegetal

A cobertura vegetal, ou simplesmente vegetação, está intrinsecamente ligada aos amplos conjuntos fisionômicos homogêneos de espécies vegetais distribuídas biogeograficamente em uma determinada região. Embora os critérios fisionômicos que definem os padrões de vegetação não sejam estritamente considerados como parâmetros ecológicos, desempenham um papel crucial na compreensão da distribuição e dispersão da vida na superfície terrestre (COSTA, 2022).

Esses padrões fisionômicos referem-se às características visuais e estruturais da vegetação, como a altura das plantas, a forma das folhas e a densidade do dossel. Apesar de não capturarem todas as nuances ecológicas de um ecossistema, os critérios fisionômicos são de significativa importância para identificar e categorizar as distintas formações vegetais presentes em uma região.

A compreensão da cobertura vegetal não apenas fornece *insights* sobre a diversidade biológica, mas também desempenha um papel crucial em estudos ecológicos, conservação da biodiversidade e monitoramento de mudanças ambientais. Essa abordagem permite uma análise mais abrangente das paisagens, auxiliando na tomada de decisões informadas para a preservação e manejo sustentável dos ecossistemas.

Nesse contexto, a vegetação que compõe o município de Barreirinhas apresenta distintas fitofisionomias e engloba diferentes unidades fitogeográficas associadas ao bioma Cerrado e ao Sistema Costeiro. Essa diversidade reflete não apenas a riqueza biológica da região, mas também a complexidade ecológica dos ecossistemas presentes em Barreirinhas.

As classificações das tipologias vegetais presentes na área do município foram realizadas conforme os critérios estabelecidos pelo Manual Técnico de Vegetação do IBGE (2012). Este manual fornece diretrizes para descrever a formação original da vegetação, sendo complementado por informações adquiridas durante a avaliação de campo. Além disso, dados provenientes do Zoneamento Ecológico-Econômico do Maranhão (ZEE-MA, 2021) foram incorporados no processo de classificação, para uma avaliação mais precisa e detalhada das tipologias vegetais presentes no município de Barreirinhas.

No município de Barreirinhas, destaca-se a presença de diversas fitofisionomias associadas a ambientes específicos, abrangendo cerrados, formações vegetais em margens de rios, vegetação secundária com palmeiras, além de áreas flúvio-marinhos e flúvio-lacustres.

As fitofisionomias relacionadas ao Cerrado subdividem-se em Savana Arborizada e Florestada (Cerradão). A Savana Arborizada, um subtipo de formação arbórea-arbustiva, apresenta um estrato herbáceo menos denso, com cobertura geralmente entre 20% e 50%. Caracteriza-se por uma fisionomia



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

mais aberta, com árvores espaçadas, troncos de cortiça espessa e folhagem coriácea e pilosa, exibindo um aspecto xeromórfico devido à sazonalidade da umidade. Por outro lado, a Savana Florestada (Cerradão) é mais densa, perenifólia, com árvores de 12 a 15 metros de altura, incluindo espécies como sucupira, pau-terra, jacarandá e pau-santo.

A cobertura vegetal classificada como "mata ciliar" ocorre em margens de rios e planícies de inundações, apresentando palmeiras como açaí (*Euterpe spp*) e buritirana (*Mauritina aculeata*).

As formações pioneiras, representando as primeiras fases de sucessão ecológica, estão relacionadas aos tipos de solos em que se estabelecem. Isso inclui formações de influência fluvial e/ou lacustre (apicuns), formações pioneiras fluviomarinhas (manguezais, marismas) e formações pioneiras com influência marinha (restingas). A vegetação típica de restinga é caracterizada por uma distribuição esparsa de arbustos e herbáceas, apresentando limitada disponibilidade hídrica e solos predominantemente arenosos, com baixa capacidade de retenção de água. Nesse contexto, observa-se a presença significativa de espécies como Humiria balsamifera (Aubl.) St. Hill, murici (Byrsonima sericea), caju (Anacardium occidentale) e Jatobá (Hymenaea stilbocarpa). Conforme demonstra as figuras a seguir:

Figura 40: Vegetação de restinga presentes no município de Barreirinhas (MA).





ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI

Barreirinhas – MA

2024 – Versão -01



Fonte: Costa (2023).

Figura 41: Vegetação de Mangues no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Costa (2023).

Figura 42: Savana Arborizada, na área de borda dos Lençóis Maranhenses, no município de Barreirinhas (MA).



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI

Barreirinhas – MA

2024 – Versão -01



Fonte: Costa (2023).

Figura 43: Mata ciliar as margens do Rio Preguiças, no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Costa (2023).

Figura 44: Apicum próximo ao povoado Atins, no município de Barreirinhas (MA).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI

Barreirinhas – MA

2024 – Versão -01

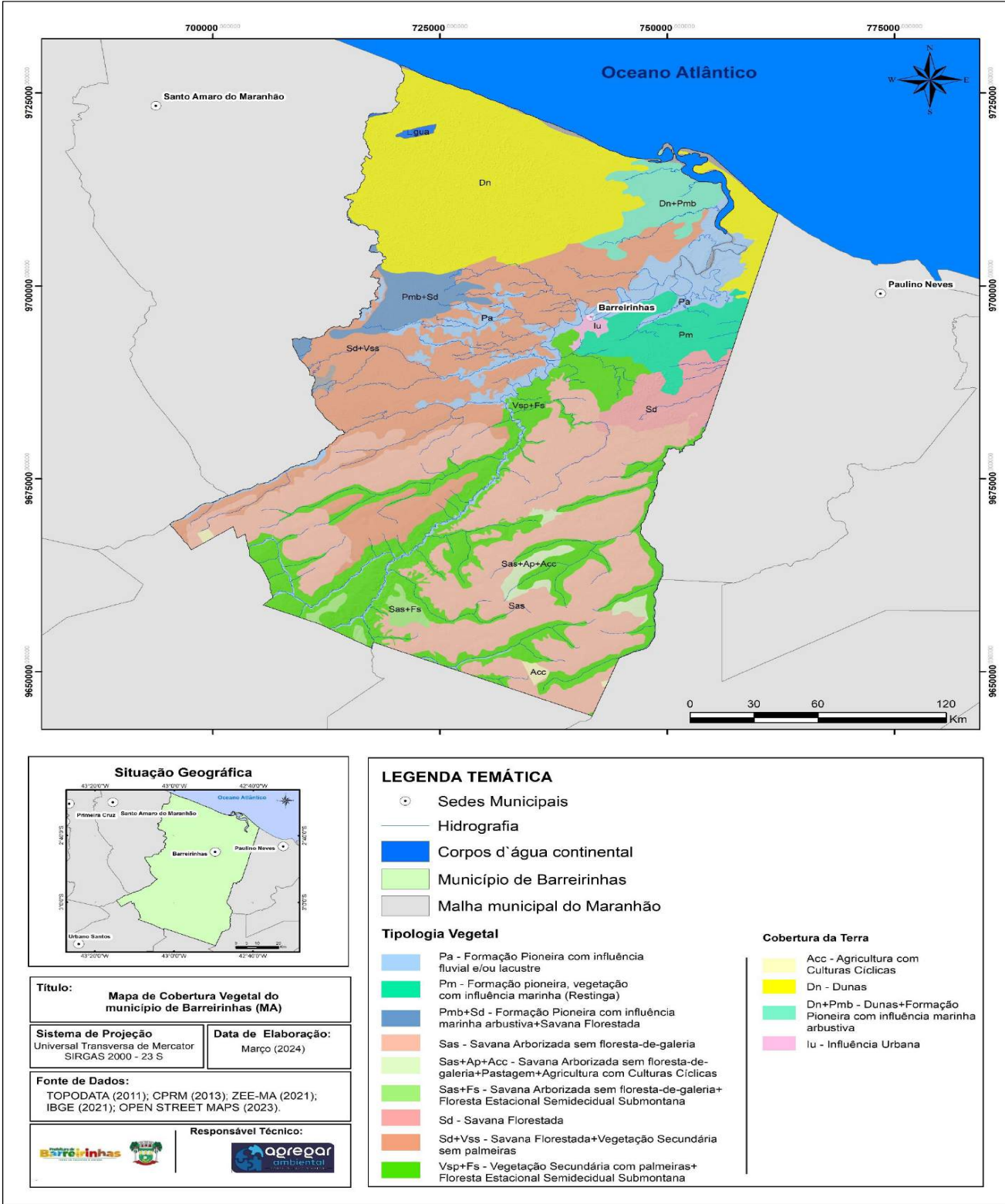


Fonte: Costa (2023).



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 45: Carta temática de Cobertura Vegetal do Município de Barreirinhas (MA).





ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

2.5.7 Unidades de Conservação

As áreas protegidas desempenham um papel crucial na preservação e conservação dos recursos ambientais. No Brasil, as Unidades de Conservação (UCs) são um dos instrumentos adotados para conciliar o desenvolvimento socioeconômico com a preservação ambiental, conforme preconizado pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). As UCs são espaços territoriais com recursos ambientais relevantes, instituídos pelo poder público, visando à conservação, com limites definidos e regime especial de administração.

Conforme o Artigo 7º, da Lei Nº 9.985 de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as unidades de conservação são divididas em dois grupos: Proteção Integral e de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral possuem o objetivo de preservar os recursos naturais de forma integral, permitindo apenas usos indiretos, salvo os usos definidos na Lei supracitada. As Unidades de Uso Sustentável objetiva compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte de seus recursos naturais.

No município de Barreirinhas, há três Unidades de Conservação de Proteção Integral e quatro Unidades de Uso Sustentável. As unidades de Proteção Integral incluem o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, o Parque Municipal Natural do Preguiças e o Monumento Natural Morro da Ladeira. Já as unidades de Uso Sustentável são a APA do Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças, a APA Cerrado e a RPPN Prata.

A APA do Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças, estabelecida em 1992 como uma categoria de uso sustentável, enfrenta desafios de gestão devido à ausência de um Plano de Manejo. Esta lacuna dificulta a conciliação entre as atividades econômicas, o processo de urbanização e a preservação ambiental, tornando a administração um desafio significativo.

Outra APA de uso sustentável na região é a APA da Foz do Rio Preguiças - Pequenos Lençóis - Região Lagunar Adjacente, instituída em 1991. Ela também enfrenta desafios semelhantes devido à ausência de um Plano de Manejo efetivo.

O Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, criado em 1981, é uma Unidade de Conservação de proteção integral sob a gestão do ICMBIO. Abrangendo três municípios, apresenta uma beleza cênica única com dunas, praias e lagoas temporárias. É a única Unidade de Conservação na área em questão que possui um Plano de Manejo atualizado, sendo essencial para orientar o uso sustentável dessas áreas voltada ao turismo local, especificamente.

A RPPN Prata é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável foi instituída em 2013 e possui uma área total de 90,84 ha, situada ao sul do município de Barreirinhas.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI

Barreirinhas – MA

2024 – Versão -01

As unidades de Conservação de Proteção Integral municipais em Barreirinhas são voltadas à preservação de ambientes de dunas e ecossistemas naturais às margens do Rio Preguiça. Elas abrangem características naturais de notável valor, sendo alvo de garantias apropriadas para assegurar sua proteção. O foco principal é a conservação da natureza, dos processos ecológicos fundamentais e da biodiversidade local. Essas unidades encontram-se na área central urbana de Barreirinhas e são conhecidas como o Parque Municipal Natural do Preguiças e o Monumento Natural Morro da Ladeira.

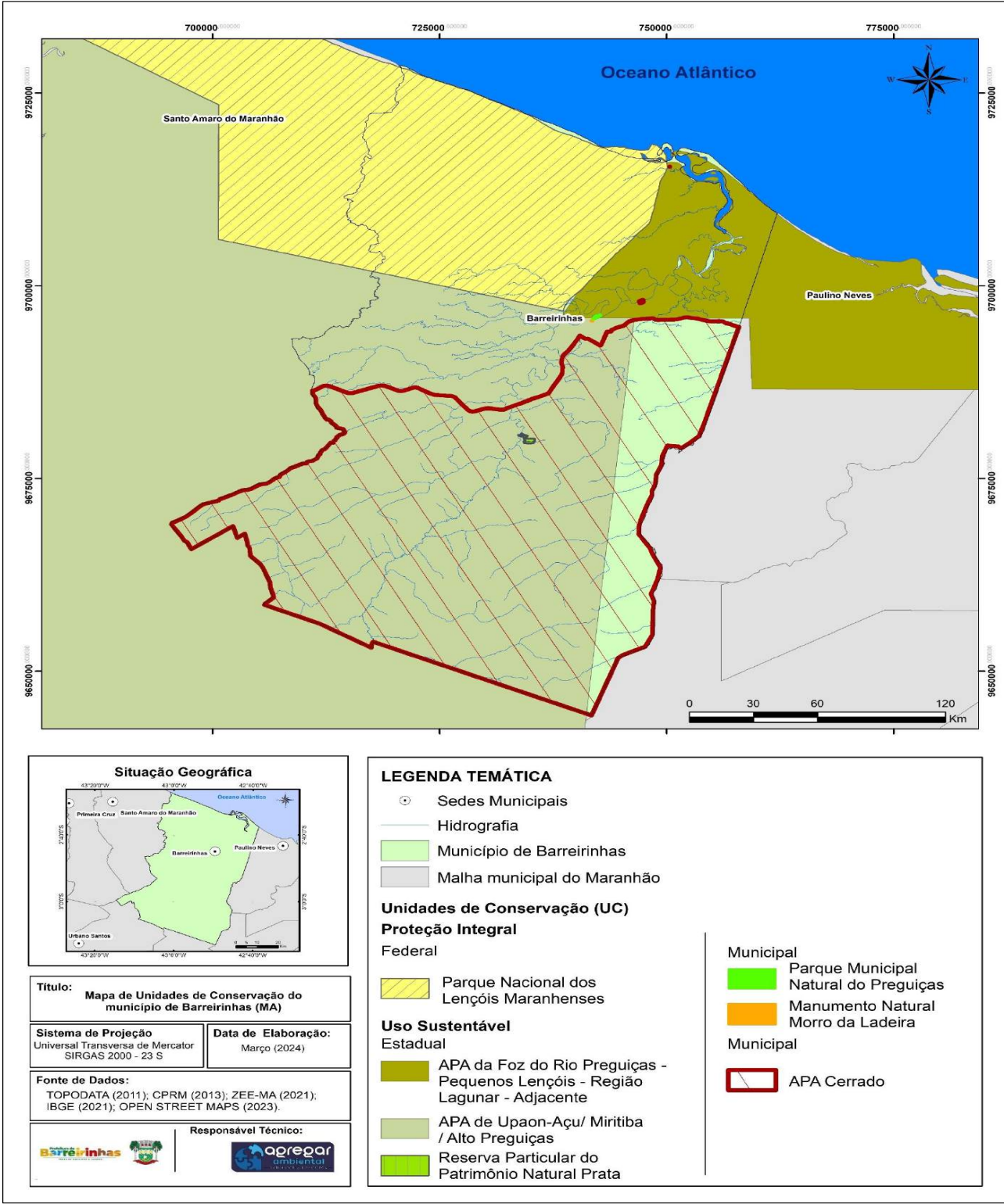
Além dessas unidades, a APA Cerrado de Uso Sustentável abrange a parte Sul do município e, em parte, se sobrepõe à APA do Upaon-Açu/Miritiba/Alto Preguiças. Essa área representa um total de 1660,29 km² do território municipal. Como demonstra no mapa abaixo, disposto na Figura 46.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 46: Carta temática de Unidades de Conservação do Município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Agregar Ambiental (2024) a partir de dados ZEE – MA (2021).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

CAPÍTULO 2 – INSTRUMENTOS LEGAIS E NORMATIVOS

Deverão ser considerados todos os dispositivos legais em âmbito federal, estadual e municipal, referente à utilização, proteção e conservação dos recursos ambientais e ao uso e ocupação do solo, bem como aqueles que definem parâmetros e metodologias de análise de variáveis ambientais.

Abaixo foram elencadas uma relação das principais legislações vigentes e com aderência ao processo de Gestão de Resíduos Sólidos. Essa listagem não exime o objeto a ser licenciado de novas legislações, pois ao tornar-se pública é imediatamente vigente.

2.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

- **Decreto nº 76.389/1975** - dispõe sobre as medidas de prevenção e controle da poluição industrial, de que trata o Decreto/Lei nº 1413/1975 e dá outras providências.
- **Portaria MINTER nº 53/1979** - dispõe sobre o destino e tratamento de resíduos.
- **Lei nº 6.938/1981** - dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências;
- **Decreto Federal nº 96.044/1988** - regulamenta o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos;
- **Constituição Federal, artigos 23, inciso VI**, “compete à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas”;
- **Constituição Federal, artigo 24** - estabelece a competência da União, dos Estados e do Distrito Federal em legislar concorrentemente sobre “(...) proteção do meio ambiente e controle da poluição” (inciso VI); e,
- **Constituição federal, artigo 30, incisos I e II** - estabelece que cabe ainda ao poder público municipal “legislar sobre os assuntos de interesse local e suplementar a legislação federal e a estadual nº que couber”;
- **Lei Ordinária nº 787/1997** - dispõe sobre o Programa de Prevenção de Contaminação por Resíduos tóxicos;
- **Lei nº 9.605/1998** - dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- **Lei de Crimes Ambientais em seu Artigo 54, § 2º, inciso V**, institui a penalização do lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos; e o § 3º do mesmo artigo, a lei penaliza quem deixar de adotar, quando assim o exigir a autoridade competente, medidas de precaução em caso de risco de dano ambiental grave ou irreparável;
- **Decreto nº 5.940/2006** - institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências;
- **Decreto Federal nº 7.404/2010** - regulamenta a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências;
- **Lei nº 12.305/2010** - institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- **Decreto nº 10.936/2022** - regulamenta a Lei nº 12.305/2010;

2.1.1 Resoluções Conama

- **Resolução CONAMA nº 06/1991** - dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde e dá outras providências;
- **Resolução CONAMA nº 05/1993** - dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;
- **Resolução CONAMA nº 09/1993** - dispõe sobre uso/reciclagem, destinação re-refino de óleos lubrificantes;
- **Resolução CONAMA nº 23/1996** - regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos;
- **Resolução CONAMA nº 237/1997** - dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental;
- **Resolução CONAMA nº 283/2001** - dispõe sobre o tratamento e destinação final dos RSS;
- **Resolução CONAMA nº 275/2001** - simbologia dos Resíduos;
- **Resolução CONAMA nº 307/2002** - estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- **Resolução CONAMA nº 313/2002** - dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- **Resolução CONAMA nº 308/2002** - licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte;
- **Resolução CONAMA nº 358/2005** - dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências;
- **Resolução CONAMA nº 375/2006** - define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências;
- **Resolução CONAMA nº 401/2008** – estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências;
- **Resolução CONAMA nº 416/2009** – dispõe sobre a prevenção degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

2.1.2 ABNT - Associação brasileira de Normas Técnicas

- **NBR nº 10.157/1987** - aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação;
- **NBR nº 11.175/1990** - incineração de resíduos sólidos perigosos – Padrões de desempenho (antiga NB 1265);
- **NBR nº 11174/1990** - armazenamento de resíduos classes II (não inertes) e III (inertes);
- **NBR nº 8.419/1992** - fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos;
- **NBR nº 12235/1992** – armazenamento de resíduos sólidos perigosos;
- **NBR nº 13463/1995** – coleta de resíduos sólidos – Classificação;
- **NBR nº 13896/1997** - aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação;
- **NBR nº 9191/2008** - estabelece os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta;
- **NBR nº 10004/2004** - classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- **NBR nº 10005/2004** - procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;
- **NBR nº 10006/2004** - procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;
- **NBR nº 10007/2004** - amostragem de resíduos sólidos;
- **NBR nº 12807/2013** - resíduos de serviços de saúde – Terminologia;
- **NBR nº 12809/2013** - manuseio de resíduos de serviços de saúde – Procedimentos;
- **NBR nº 12808/2016** – resíduos de serviços de saúde – Classificação;
- **NBR nº 7501/2021** - transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia;
- **NBR nº 13221/2021** - transporte terrestre de produtos perigosos – Resíduos;
- **NR-25/2023 (Nova redação instituída pela Portaria Nº 3.994/2022)** - estabelece requisitos de segurança e saúde no trabalho para o gerenciamento de resíduos industriais;
- **NBR nº 17100/2023** - gerenciamento de resíduos – Requisitos gerais;
- **NBR nº 7500/2023** – identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos;
- **NBR nº 7503/2023** - transporte terrestre de produtos perigosos - Preenchimento de emergência – Requisitos mínimos.

2.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL DO MARANHÃO

- **Lei Estadual nº 5.253/1991** – dispõe sobre a conduta do lixo hospitalar;
- **Lei Estadual nº 5.405/1992** - institui o Código de Proteção de Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Estadual de Meio Ambiente e o uso adequado dos recursos naturais do Estado do Maranhão;
- **Decreto nº 13.494/1993** - regulamenta o Código de Proteção do Meio Ambiente do Estado do Maranhão (Lei nº 5.405/92);
- **Decreto nº 23.118 de 29/05/2007** – regulamentada a Lei nº 8.521, de 30 de novembro de 2006, que dispõe sobre a produção, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, o destino final de resíduos e embalagens, o controle, a inspeção, a fiscalização de agrotóxicos, de seus componentes e afins, e dá outras providências;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- **Minuta de Decreto Estadual de 2012** – dispõe sobre a regulamentação da Lei nº 9.279 de 20 de outubro de 2010, que institui a Política Estadual de Educação Ambiental e o Sistema Estadual de Educação Ambiental do Estado do Maranhão;
- **Decreto nº 38.140 DE 06/03/2023** - define as diretrizes para implantação e implementação da logística reversa de embalagens em geral no Estado do Maranhão, e dá outras providências;
- **Projeto de Lei Ordinária nº 434/2023 (Lei Ordinária nº 12095/2023)** - dispõe sobre a preservação e proteção da região dos Lençóis Maranhenses, visando conter o avanço da abertura de novas lavouras destinadas ao cultivo de monoculturas na região e dá outras providências.

2.3 LEGISLAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BARREIRINHAS

- **Lei nº 524/2005** - dispõe sobre a instituição do plano diretor do município de Barreirinhas do Estado Maranhão e trata de outras providências.
- **Lei nº 531/2005** - dispõe sobre o zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo da cidade de barreirinhas do estado do maranhão e trata de outras providências.
- **Lei nº 540/2005** - institui o código municipal de meio ambiente de Barreirinhas.
- **Lei nº 719/2014** – revoga e altera dispositivos da Lei Municipal nº 540/2005.
- **Lei nº 765/2017** - institui o plano municipal de saneamento básico, instrumento a política municipal de saneamento básico do município de Barreirinhas, e dá outra providencias.
- **Lei nº 832/2022** - altera e acrescenta dispositivos à Lei Municipal nº 531/2005 que dispõe sobre o zoneamento, parcelamento, uso e ocupação do solo da cidade de Barreirinhas.



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

CAPÍTULO 3 - DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1 DEFINIÇÕES GERAIS

Agregado reciclado: É o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia.

Aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros: é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

Áreas de destinação de resíduos: São áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos.

Abrigo de resíduo: Elemento destinado ao armazenamento temporário dos resíduos de serviços de saúde, no aguardo da coleta externa.

Beneficiamento: é o ato de submeter um resíduo a operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produtos.

Capina: A capina é o processo de remoção de vegetação indesejada, como ervas daninhas e plantas invasoras, das áreas urbanas, como calçadas, canteiros e praças. Essa atividade é importante para manter a estética e a segurança dos espaços públicos, além de prevenir o acúmulo de resíduos orgânicos.

Certificado de Destinação Final de Resíduos - CDF: documento emitido pelo Destinador e de sua exclusiva responsabilidade que atesta a tecnologia aplicada ao tratamento e/ou destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos recebidos em suas respectivas quantidades, contidos em um ou mais MTRs.

Coleta de resíduos sólidos: A coleta é o processo de recolher os resíduos sólidos gerados pelas atividades diárias das pessoas e empresas em uma determinada área urbana. Isso inclui o uso de



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

veículos e equipamentos adequados para transportar os resíduos dos locais de geração até os pontos de tratamento ou disposição final.

Destinação de Resíduos: Consiste na reutilização, compostagem, reciclagem, recuperação, aproveitamento energético, e outras destinações admitidas pelos órgãos competentes.

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.

Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução.

Gerenciamento dos Resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos.

Manejo dos resíduos sólidos: O manejo dos resíduos sólidos refere-se às atividades realizadas para manipular e gerenciar os resíduos coletados. Isso pode incluir a separação, classificação, compactação e armazenamento temporário dos resíduos antes do transporte para tratamento ou disposição final.

Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR: documento numerado, gerado por meio do SINIR, emitido exclusivamente pelo Gerador, que deverá acompanhar o transporte do resíduo até a destinação final ambientalmente adequada;

Poda de árvores: A poda de árvores é uma prática de manejo que envolve a remoção controlada de partes das árvores, como galhos mortos, doentes ou danificados, com o objetivo de promover o crescimento saudável das árvores e garantir a segurança das pessoas e propriedades próximas.

Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação.

Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo.

Rejeito: É tudo aquilo que não pode ser reciclado ou reaproveitado, devendo ser destinado para a disposição final.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Resíduo: É tudo aquilo que sobra de um produto, porém ainda pode ser reaproveitado ou reciclado, podendo ser de origem orgânica ou inorgânica.

Resíduo de serviço de saúde: Resíduo resultante de atividades exercidas por estabelecimento gerador, de acordo com a classificação adotada pela NBR 12808.

Resíduos de serviço de transportes: resíduos gerados ou originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira, de acordo com a classificação da NBR 17100-1.

Segregação - Consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos envolvidos.

Serviço de saúde: Estabelecimento gerador destinado à prestação de assistência sanitária à população.

Tratamento: conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos.

Transportadores: são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

Varrição: A varrição é uma atividade de limpeza urbana que consiste na remoção de detritos, poeira e sujeira das vias públicas, calçadas e áreas de pedestres. Geralmente realizada com o uso de vassouras, máquinas varredeiras ou caminhões de varrição, a varrição ajuda a manter as ruas limpas e livres de resíduos sólidos.

3.2 CLASSIFICAÇÃO E DEFINIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos define resíduos sólidos como como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

De acordo com a referida lei, os resíduos sólidos podem ser categorizados quanto à origem e



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

periculosidade. Em relação a origem os resíduos podem ser classificados em: resíduos domiciliares, resíduos de limpeza urbana, resíduos sólidos urbanos, resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, resíduos dos serviços públicos de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos agrossilvopastoris, resíduos de serviços de transportes e resíduos de mineração. Quanto à periculosidade, os resíduos podem ser classificados em Resíduos Perigosos e Resíduos Não Perigosos.

A NBR 10.004/2004 da ABNT, classifica os resíduos sólidos em:

• **Classe I - Perigosos**

São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

• **Classe II - Não Perigosos**

São aqueles que não apresentam quaisquer das propriedades de periculosidade relacionadas anteriormente. Este é dividido em Resíduos Classe II A – Não inertes e Resíduos Classe II B – Inertes, conforme detalhado abaixo:

➤ **Classe II A - Não-inertes:** São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I Perigosos.

➤ **Classe II B – Inertes:** São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

Cabe destacar que, no Brasil há leis, resoluções e normas que regulamentam e classificam alguns resíduos específicos, como os resíduos da construção civil, resíduos de serviço de saúde, resíduos de portos e aeroportos, entre outros. Os tópicos a seguir, detalham a classificação dos resíduos possíveis resíduos encontrados no município, para melhor entendimento do diagnóstico.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Importante destacar que conhecer os resíduos gerados e sua classificação permite o planejamento de estratégias pertinentes aos processos de segregação, coleta, transporte, tratamento, destinação e disposição final. Dessa forma, pode-se garantir a curto, médio e longo prazos a conservação do meio ambiente, uma vez que as peculiaridades de cada município serão consideradas.

3.2.1 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A Resolução CONAMA nº 307/2002 e suas alterações, torna obrigatório para todos os municípios a implantação, pelo poder público, de Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção, envolvendo tanto um Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, voltado para os pequenos geradores desses resíduos, quanto Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil para os grandes geradores, permitindo programas de educação sobre esse tema direcionados a população. Os Resíduos de Construção e Demolição (RCCD) são classificados em quatro classes, em razão do seu potencial de reutilização e reciclabilidade, conforme quadro abaixo:

Quadro 3: Classificação dos Resíduos Sólidos, conforme CONOMA Nº 307/2022.

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (CONAMA Nº 307/2002 e suas alterações)		
CLASSIFICAÇÃO		RESÍDUOS
Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:	a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
		b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.) argamassa e concreto.
		c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios) produzidos nos canteiros de obras.
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como:	plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.
Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.	
Classe D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como:	tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: Adaptado de Resolução CONAMA nº 307/2002.

Nessa resolução também é preconizada a responsabilidade dos geradores de RCCD em destinar corretamente seus resíduos. O acondicionamento temporário dos resíduos deve ser localizado o mais



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

próximo possível dos pontos de geração e planejados de forma compatível com o volume e o tipo de resíduo gerado, priorizando a organização dos espaços.

Os resíduos de construção civil e demolição devem ter como destinação final a reutilização, a reciclagem ou a disposição em aterros de resíduos Classe A (inertes), sendo que a destinação adequada dos mesmos depende da correta indicação da respectiva classificação e na consequente separação na fonte pelos geradores, conforme sua classe. Depois de devidamente classificados e separados, os resíduos devem ser adequadamente acondicionados em depósitos distintos, para que possam ser aproveitados no próprio canteiro de obras ou fora dele, evitando, assim, a contaminação do resíduo, o que dificulta sua reutilização e reciclagem. Para pequenas obras, não há a necessidade de se implantar um acondicionamento temporário, ocorrendo apenas o acondicionamento final.

São consideradas unidades de recepção, os pontos de entrega voluntária, abertos à comunidade, destinados a pequenos geradores. Usualmente estes pontos são disponibilizados pelas prefeituras municipais e/ou por parcerias com a iniciativa privada. As unidades de recepção, triagem, transbordo e reciclagem de resíduos abrangem uma série de atividades intermediárias no gerenciamento de resíduos da construção civil. Estas unidades podem ser disponibilizadas de forma integrada ou de forma segmentada (unidades separadas).

3.2.2 Resíduos volumosos (RV)

Estes resíduos são constituídos basicamente por material volumoso não removido pelo sistema de coleta do Resíduos Sólidos como: móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, e outros assemelhados não provenientes de processos industriais (NBR 15112/2004).

De modo geral, a madeira e o metal são os materiais que mais se destacam dentre eles. Esse tipo de resíduo está definido pelas normas brasileiras que dispõem sobre resíduos de construção. Desta forma, normalmente são coletados junto com o RCCD. Como este tipo de resíduo necessita de um transporte similar aos de resíduos da construção, eles são usualmente manejados de forma conjunta.

3.2.3 Resíduos de serviço de saúde (RSS)

Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), também conhecidos como resíduos hospitalares ou biológicos, são uma categoria especial de resíduos gerados em instalações de saúde, como hospitais, clínicas, consultórios médicos, laboratórios e ambulatórios. Eles são caracterizados por conterem



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

materiais biológicos, químicos ou radioativos que podem representar riscos à saúde humana e ao meio ambiente se não forem tratados e descartados adequadamente.

A Resolução CONAMA 358/2005 e a RDC nº 222/2018, classificam os resíduos conforme demonstrado abaixo.

Quadro 4: Classificação dos resíduos de serviço da saúde, segundo CONAMA 358/2005 e a RDC nº 222/2018.

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (CONAMA 358/2005 e a RDC nº 222/2018)			
Grupo	Símbolo	Descrição	Característica
Grupo A		Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.	A1 - 1. culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de microrganismos vivos, atenuados ou inativos; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; resíduos de laboratórios de manipulação genética; 2. resíduos resultantes da atividade de ensino e pesquisa ou atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismos com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido; 3. bolsas transfusionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou por má conservação, ou com prazo de validade vencido, e aquelas oriundas de coleta incompleta; 4. sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos na forma livre;
			A2 - 1. carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais submetidos a processos de experimentação com inoculação de microorganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo anátomopatológico ou confirmação diagnóstica;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI

Barreirinhas – MA

2024 – Versão -01

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (CONAMA 358/2005 e a RDC nº 222/2018)			
Grupo	Símbolo	Descrição	Característica
			A3 - 1. peças anatômicas (membros) do ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiares;
			A4 - 1. kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados; 2. filtros de ar e gases aspirados de área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico hospitalar e de pesquisa, entre outros similares; 3. sobras de amostras de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreções, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismo causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons. 4. resíduos de tecido adiposo proveniente de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo; 5. recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre; 6. Peças anatômicas (órgãos e tecidos), incluindo a placenta, e outros resíduos provenientes de procedimentos cirúrgicos ou de estudos anatomopatológicos ou de confirmação diagnóstica.; 7. Cadáveres, carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos; 8. bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pós-transfusão.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI

Barreirinhas – MA

2024 – Versão -01

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (CONAMA 358/2005 e a RDC nº 222/2018)			
Grupo	Símbolo	Descrição	Característica
			A5 - cadáveres, carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processos de experimentação com inoculação de microrganismos. - tecidos de alta infectividade para príons são aqueles assim definidos em documentos oficiais pelos órgãos sanitários competentes.
Grupo B		Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.	a) produtos farmacêuticos;
			b) resíduos de saneantes, desinfetantes, desinfestantes; resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive os recipientes contaminados por estes;
			c) efluentes de processadores de imagem (reveladores e fixadores);
			d) efluentes dos equipamentos automatizados utilizados em análises clínicas;
			e) demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10.004 da ABNT (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos).
Grupo C		Qualquer material que contenha radionuclídeo em quantidade superior aos níveis de dispensa especificados em norma da CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.	Enquadra-se neste grupo o rejeito radioativo, proveniente de laboratório de pesquisa e ensino na área da saúde, laboratório de análise clínica, serviço de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução da CNEN e Plano de Proteção Radiológica aprovado para a instalação radiativa.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (CONAMA 358/2005 e a RDC nº 222/2018)			
Grupo	Símbolo	Descrição	Característica
Grupo D		Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.	-papel de uso sanitário e fralda, absorventes higiênicos, peças descartáveis de vestuário, gorros e máscaras descartáveis, resto alimentar de paciente, material utilizado em antisepsia e hemostasia de venóclises, luvas de procedimentos que não entraram em contato com sangue ou líquidos corpóreos, equipo de soro, abaixadores de língua e outros similares não classificados como A1;
			-sobras de alimentos e do preparo de alimentos;
			-resto alimentar de refeitório;
			-resíduos provenientes das áreas administrativas;
			-resíduos de varrição, flores, podas e jardins;
			-resíduos de gesso provenientes de assistência à saúde
			-forrações de animais de biotérios sem risco biológico associado.
			-resíduos recicláveis sem contaminação biológica, química e radiológica associada.
Grupo E		Materiais perfurocortantes ou escarificastes	-pelos de animais.
			tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; ponteiras de micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Fonte: Adaptado de Resolução CONAMA 358/2005 e a RDC nº 222/2018 (2024).

Esses resíduos abrangem uma ampla gama de materiais, desde itens contaminados com sangue, tecidos humanos, fluidos corporais até objetos perfurocortantes, como seringas e agulhas, que representam um risco significativo de exposição a patógenos. Além disso, os RSS podem incluir resíduos



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

químicos, como produtos farmacêuticos vencidos, materiais de limpeza e produtos químicos de laboratório, bem como resíduos radioativos, provenientes de procedimentos médicos de diagnóstico por imagem ou tratamento de câncer.

3.2.4 Resíduos Da Logística Reversa

A Política Nacional de Resíduos Sólidos introduziu a Logística Reversa e o princípio da Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida dos Produtos como instrumentos de desenvolvimento econômico e social. Apesar de uma grande parte desses resíduos terem sido citados em legislações para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, como exemplo da resolução do CONAMA, Nº 401/2008, apenas com o Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída em 2010, esses materiais passaram a ser diferenciados como resíduos de logística reversa obrigatória.

A Logística Reversa relaciona-se com a destinação de produtos e materiais já descartados pelo consumidor final, evitando assim a criação de novos resíduos e incentivando uma maior preocupação com o meio ambiente através de um conjunto de ações, processos e meios propostos para a reinserção dos resíduos na cadeia produtiva ou sustentação da destinação final ambientalmente adequada.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, com a finalidade de reduzir o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, e também os impactos causados à saúde humana e à qualidade do meio ambiente, decorrente dos processos envolvidos em todo o ciclo de vida dos produtos.

Figura 47: Representação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.



Fonte: SINIR (2021).

A Lei nº 12.305/2010 instituiu a responsabilidade aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; medicamentos vencidos; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes por meio de retorno dos produtos após o uso do consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana. Além disso, também são de suas responsabilidades a coleta nos pontos de revenda e distribuição, acondicionamento, armazenamento temporário, coleta, transporte, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos e seus rejeitos, também respondendo pelo passivo ambiental e pela recuperação de áreas degradadas quando causados por sua disposição inadequada.

No Estado do Maranhão, foi instituída a Lei nº 11.326 em 2020, em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabelece no sistema de logística reversa a adoção de soluções integradas que abrangem desde a aquisição do produto ou embalagens usadas, a reciclagem, atuação de parcerias com cooperativas, como também postos de entrega voluntária de resíduos reutilizáveis e recicláveis.

Entretanto, muitos municípios não modificaram sua gestão inerente aos resíduos da logística reversa, como o caso de Barreirinhas. Contudo, com a disposição da PNRS e, agora, o presente Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos, deverão nortear o órgão público sobre a gestão correta com relação a estes resíduos.

Figura 48: Fluxograma modelo coleta por sistema itinerante junto comércio.



Fonte: SINIR (2021).

3.2.4.1 Pilhas e Baterias

As pilhas e baterias são constituídas por materiais perigosos para o meio ambiente e a saúde humana, devido à presença de metais pesados como cobre, lítio, cádmio, chumbo, mercúrio, níquel e zinco. Esses componentes após seu descarte inadequado, vão se infiltrando no solo, penetrando no ecossistema dos rios e mares e bioacumulando ao longo das cadeias alimentares.

3.2.4.2 Medicamentos domiciliares

Os resíduos provenientes de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, e suas embalagens, são frequentemente lançados na rede de coleta de resíduos ou lançados na rede de esgoto.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Entretanto tal prática pode gerar um grave e extenso problema ambiental contaminando os recursos hídricos, lençol freático e a saúde humana. Os medicamentos diluídos em água podem interferir no metabolismo e no comportamento de organismos aquáticos, outros são persistentes e se acumulam no meio ambiente. Além disso, existem riscos de doenças na população e animais que podem encontrar medicamentos descartados no lixo e utilizá-los. Quanto aos catadores ilegais, as pessoas que manejam esses resíduos sem proteção nas áreas irregulares de deposição de resíduos, também podem ser afetados por eventos adversos e intoxicações caso achem o medicamento e o consumam. Os antibióticos também são críticos, pois quando expostos ao meio ambiente, tornam as bactérias resistentes ao antibiótico em questão.

De acordo com o Decreto Nº 10.388, de 5 de junho de 2020, que estabelece regras para a logística reversa de medicamentos domiciliares expirados ou não utilizados, em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), todas as farmácias e drogarias são obrigadas a recolher os medicamentos vencidos ou não utilizados de seus clientes e garantir o seu descarte adequado.

3.2.4.3 Pneus

O Decreto Estadual nº 6.215/2002, dispõe sobre o pneu ou pneumático, como todo artefato inflável, feito basicamente por borracha e materiais de reforço, utilizado para rodagem em veículos.

Os fabricantes, importadores, distribuidores e revendedores devem coletar e destinar corretamente os pneus inservíveis articuladamente com o poder público. Além disso, os reformadores e consumidores finais são co-responsáveis pela coleta dos pneus usados. Considerando que os pneus usados devem ser preferencialmente reutilizados, reformados e reciclados antes de sua destinação final adequada.

Na Resolução Conama nº 416/2009 é disposto sobre medidas de prevenção e da degradação ambiental causada por esses materiais, além do mais, estabelece a implantação de pontos de coleta para pneus com peso unitário superior a 2,0 kg.

3.2.4.4 Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista

As lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, apresentam chumbo no seu interior que quando quebradas, liberam este metal perigoso para o meio. Uma vez lançado ao meio ambiente, o mercúrio sofre bioacumulação, isto é, ele tem suas concentrações aumentadas ao longo da cadeia alimentar. O mercúrio é tóxico para o sistema nervoso humano e, quando ingerido ou



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

inalado, pode causar uma cadeia de problemas fisiológicos. Além do mais, quando dispostos no sistema de coleta convencional podem acarretar graves problemas à saúde dos catadores de lixo que, muitas vezes, manipulam os materiais nos lixões em busca de reaproveitáveis.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos reforça a responsabilidade compartilhada de todos os geradores (consumidores, empresas e órgãos públicos) para a destinação dos seus resíduos sólidos, até sua destinação final incluindo a coleta, transporte, triagem, consolidação e tratamento ambientalmente correto e seguro.

3.2.4.5 Eletrônicos

Equipamentos eletrônicos de uso doméstico são todos os materiais cujo funcionamento depende do uso de correntes elétricas com tensão nominal não superior a 240 volts. Esses resíduos normalmente são compostos de bastante plástico e algumas substâncias tóxicas e metais pesados, como chumbo, mercúrio, cádmio e berílio, que além de representar riscos ambientais e para a saúde humana com a disposição e tratamento inadequados, são de difícil degradação.

Quadro 5: Metais presentes na composição de alguns equipamentos eletrônicos.

Elementos perigosos	Onde é utilizado	Possíveis impactos à saúde
Chumbo	Computador, celular, televisão	Danos ao sistema nervoso e sanguíneo
Mercúrio	Computador, monitor e TV tela plana	Danos cerebrais e ao fígado
Cádmio	Computador e bateria de laptops	Danos aos ossos, rins e pulmões
Arsênio	Celular	Doenças de pele, prejuízo ao sistema nervoso, câncer no pulmão
Berílio	Computador e celular	Câncer no pulmão

Fonte: Adaptado de CEDIR/USP (2024).

As entidades gestoras, Associação Brasileira de Reciclagem de Eletrônicos e Eletrodomésticos (Abree) e a Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletrônicos Nacional (Green Eletron), realizaram um Acordo Setorial em 2019 para a implantação do Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletrônicos e seus Componentes. Mediante a esse Acordo assinado, os integrantes da cadeia produtiva dos produtos eletrônicos de uso doméstico e os seus componentes, se responsabilizaram a efetivar medidas para atender a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Em 2020, é lançado o Decreto nº 10.240



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

no qual impõe a obrigatoriedade das empresas do setor a implantar os sistemas de coleta e destinar adequadamente esse tipo de resíduo, como exemplificado na Figura 49.

Figura 49: Ciclo da Logística Reversa dos equipamentos eletrônicos.



Fonte: SINIR (2021).

3.2.4.6 Óleos Lubrificantes e Embalagens

A Resolução CONAMA N°362/2005 definiu obrigações para fabricantes, importadores, revendedores, geradores, coletores, rerrefinadores e demais recicladores. De acordo com essa regulamentação, o descarte inadequado dos Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado (OLUC) é altamente tóxico para o meio ambiente, bem como para a saúde do homem.

Os óleos lubrificantes são produtos oriundos do petróleo e possuem diversos tipos de aditivos que os tornam ainda mais tóxicos. Alguns dos seus contaminantes são chumbo, cromo, cádmio e arsênio que são, em sua maioria bio-acumulativos, isto é, permanecem por longos períodos de tempo no organismo, tornando-se causadores de problemas graves à saúde. Além dos produtos de degradação do óleo básico, estão presentes no óleo usado os aditivos que foram acrescentados ao básico no processo de formulação de lubrificantes, e que ainda não foram consumidos, e também metais de desgaste dos motores e das máquinas lubrificadas e contaminantes diversos, tais como água, combustível, poeira e outras impurezas.

Assim como os óleos lubrificantes, suas embalagens também podem causar danos à saúde humana bem como ao meio ambiente. Com relação a isso, a PNRS obriga a estruturação e



ATOS DO PODER EXECUTIVO

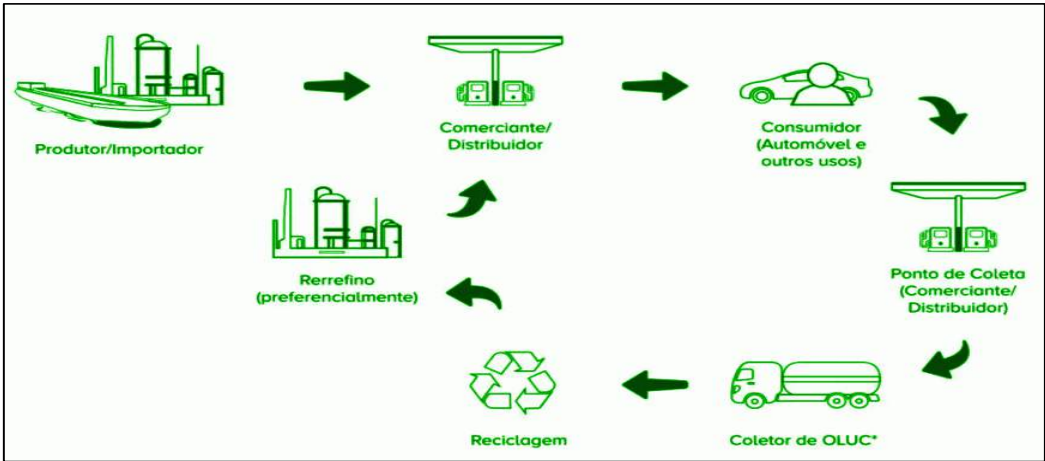
Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

implementação de um sistema de gestão desses resíduos através do seu retorno após o consumo, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

Outro aspecto que deve ser observado quanto aos óleos lubrificantes é em relação a sua não reciclagem. A utilização dos óleos lubrificantes necessita de destinação ambientalmente adequada. A não reciclagem de lubrificantes pode ser considerada um desperdício, já que esse material pode passar por um processo denominado rerrefino. Este processo resgata as propriedades originais do produto, transformando-o em óleo mineral básico usado na fabricação de óleos lubrificantes acabados. Outra prática comum e recomendada para evitar a contaminação ambiental é a recuperação de seus componentes úteis e posterior reúso para gerar energia. Desta forma, será garantida a sustentabilidade e também a economia direta e indireta por parte da empresa fabricante de óleos lubrificantes.

As empresas que prestam esse serviço necessitam de contratos com empresas especializadas para que o óleo chegue até seu destino final.

Figura 50: Ciclo da Logística Reversa de óleos lubrificantes.



Fonte: SINIR (2021).

3.2.4.7 Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens

A Lei nº 14.785, promulgada em 27 de dezembro de 2023, dispõe sobre a responsabilidade das empresas produtoras e comercializadoras dos agrotóxicos, na destinação ambientalmente correta de suas embalagens e tampas, através da reutilização, reciclagem ou inutilização posteriormente ao retorno realizado pelo consumidor (prazo de até um ano) e pela ação fiscalizatória. Todas as recomendações técnicas sobre a devolução do produto, lavagem, acondicionamento, armazenamento e transporte, devem ser adquiridas na sua aquisição, através de bulas ou folhetos complementares. Quando o produto



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

não for fabricado no país, a pessoa física ou jurídica responsável pela importação é obrigada a assumir, com vistas à reutilização, reciclagem ou inutilização, a responsabilidade pela destinação. Aliás, os estabelecimentos comerciais necessitam dispor de instalações adequadas para recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas respectivas empresas titulares do registro, produtoras e comercializadoras, responsáveis pela destinação final dessas embalagens.

3.2.4.8 Óleos Comestíveis

Os óleos comestíveis englobam óleos e gorduras alimentares comercializados no Brasil, na forma pura ou mista (composta), discrimina-se: o óleo de soja, a canola, o amendoim, o girassol, o milho, o arroz, o dendê, o coco, o gergelim e a oliva. Dentre as gorduras têm-se a banha (origem animal), o coco, o babaçu, dentre outras de origem vegetal. De acordo com a Associação Brasileira Indústrias Óleos Vegetais - Abiove (2020) conjuntamente a Associação Brasileira para Sensibilização, Coleta, Reaproveitamento e Reciclagem de Resíduos de Óleo Comestível - ECÓLEO (2018), o montante coletado de óleo vegetal usado no Brasil é de menos de 1% do total produzido.

A logística reversa de pós-consumo foi instaurada tendo em vista os problemas ambientais causados pelo descarte incorreto desses subprodutos, visto que gerencia o retorno do óleo de cozinha residual ao ciclo produtivo, planejando, operando e controlando os fluxos e informações relacionadas ao retorno do resíduo à cadeia produtiva. Para isso, faz-se necessário o apoio a implementação de modelos sustentáveis que busquem destinar e reutilizar adequadamente o óleo de cozinha residual, passando a ser visto como matéria prima em outros processos.

3.2.5 Resíduos sólidos industriais

De acordo com a Resolução CONAMA Nº 313, de 29 de outubro de 2002, o Inventário Nacional de Resíduos Industriais, é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país. Conforme esta Resolução, as indústrias das tipologias previstas na Classificação Nacional de Atividades Econômicas do IBGE, deverão no prazo máximo de um ano após a publicação da Resolução, ou de acordo com o estabelecido pelo órgão estadual de meio ambiente, fornecer informações correspondentes a sua atividade e geração de resíduos sólidos.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Segundo o Art. 20 da Política Nacional Resíduos Sólidos (PNRS), as indústrias devem elaborar e implementar seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo as etapas de segregação, coleta, transporte e destino final.

3.2.6 Resíduos sólidos cemiteriais

Os resíduos sólidos cemiteriais são compostos por materiais de caixões e roupas de exumação e sepultamento, restos florais, vasos plásticos ou cerâmicos, resíduos de velas e seus suportes, resíduos de construção e reforma de túmulos e de toda a infraestrutura. Alguns dos principais resíduos encontrados incluem:

- Resíduos de exumação e sepultamento, como restos mortais, restos de urnas funerárias, caixões, madeiras, vestimentas e adornos.
- Resíduos de jardinagem e poda, como galhos, folhas, grama e outros resíduos vegetais decorrentes da manutenção das áreas verdes dos cemitérios.
- Resíduos de construção civil, como restos de materiais de construção, concreto, argamassa e tijolos, oriundos de reformas e construções de jazigos e capelas.
- Resíduos recicláveis, como papéis, plásticos, vidros e metais provenientes de embalagens, coroas de flores, velas e outros itens deixados nos túmulos.
- Resíduos comuns, como resíduos domésticos gerados pelos funcionários e visitantes dos cemitérios.

De acordo com a Resolução RDC ANVISA Nº 306, os resíduos gerados nestas unidades são considerados como resíduos de serviços de saúde, e devem ter seu destino adequado de acordo com os PGRSS elaborados e implementados por estes estabelecimentos, e aprovados pela vigilância sanitária municipal.

3.2.7 Resíduos sólidos de saneamento

São considerados resíduos dos serviços de saneamento aqueles provenientes de processos de tratamento de água (ETAs), das estações de tratamento de esgoto (ETEs), e aqueles originados da limpeza das estruturas de macro e microdrenagem, como rios, córregos, lagos, canais, galerias de águas pluviais, bueiros e bocas de lobo. Recomenda-se que a limpeza das bocas de lobo seja feita manualmente com o uso de pás, picaretas e ganchos, ou mecanicamente por um conjunto de aspirador, motor e mangueira para jateamento de água, a cada 15 dias ou após eventos chuvosos. As áreas



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

prioritárias são as de grande circulação de pedestres, em áreas sujeitas à inundação, ou onde o serviço de varrição ainda não foi implantado.

3.2.8 Resíduos sólidos de mineração

A mineração é uma das atividades humanas que mais contribuem para a alteração da superfície terrestre. A atividade mineradora compreende um conjunto de atividades destinadas a pesquisar, descobrir, mensurar, extrair, tratar ou beneficiar e transformar os recursos minerais de forma a torná-los benéficos econômica e socialmente. Por sua significância, a legislação brasileira dispõe sobre todos os regimes de exploração e de aproveitamento dos recursos minerais, inclusive os do subsolo. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, é de responsabilidade dos geradores, a elaboração de ações como as previstas na própria política nacional, no Plano Nacional de Mineração 2030 e outras normativas, destacando-se a obrigação de elaborar um PGRS para as atividades mineradoras.

3.2.9 Resíduos de serviços de transporte

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), os resíduos de serviços de transportes compreendem os materiais originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.

3.3 DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EXISTENTES NO MUNICÍPIO DE BARREIRINHAS

3.3.1 Breve histórico do gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos

O município de Barreirinhas é caracterizado pela predominância de moradores em comunidades ribeirinhas e áreas rurais, com um aumento populacional sazonal durante os períodos de feriados e férias, principalmente concentrado na zona urbana. Esse crescimento demográfico é em parte atribuído à descoberta do potencial petrolífero e de gás na região na década de 70, bem como à divulgação das belezas naturais, como o Parque Nacional dos Lençóis Maranhenses, na década de 90. No entanto, o aumento do turismo e econômico no município trouxe consigo desafios, especialmente os relacionados aos impactos ambientais decorrentes do aumento na geração de resíduos sólidos.

Do ponto de vista histórico, a gestão dos resíduos sólidos sempre constituiu um desafio para o desenvolvimento de Barreirinhas. A partir do ano 2000, com a formulação do Plano Maior – Plano Estratégico de Turismo do Maranhão, o saneamento básico foi identificado como uma ação prioritária,



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

evidenciando a importância da gestão adequada dos resíduos sólidos para a sustentabilidade regional.

Conforme documentado por Saldanha (2016), em 2003, o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos era terceirizado, envolvendo setenta e três colaboradores, incluindo vinte e quatro coletores, trinta e três varredores de ruas e seis motoristas de veículos de coleta. As operações abrangiam diversos bairros da sede do município, bem como locais turísticos, contando com coleta específica realizada por motocicletas adaptadas. O destino final dos resíduos coletados era um lixão a céu aberto, conhecido hoje como o antigo lixão, já desativado.

Em 2014, teve início a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), estabelecendo diretrizes para o abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos. Posteriormente, em 2017, o Plano Municipal de Saneamento Básico foi instituído pela lei Nº 765, de 07 de dezembro de 2017.

Atualmente, a empresa Concessionária de Coleta de Resíduos Urbanos, VOX AMBIENTAL LTDA, é encarregada da gestão, operação e destino final dos resíduos sólidos no município de Barreirinhas. No entanto, subsistem desafios, especialmente no que concerne à destinação adequada dos resíduos coletados. Os resíduos são inicialmente encaminhados para um centro de transbordo localizado em Sobradinho, zona rural do município, e apenas uma parcela é devidamente direcionada para a Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A, evidenciando a necessidade de aprimoramento na gestão dos resíduos sólidos municipais.

3.3.2 Caracterização do Resíduos Sólidos Urbanos

A caracterização dos resíduos sólidos é um procedimento fundamental que visa determinar a quantidade e a natureza dos materiais provenientes da produção e uso de bens de consumo. Nesse contexto, a composição dos resíduos refere-se aos elementos individuais que compõem um fluxo de resíduos.

A classificação dos resíduos sólidos envolve a identificação da sua origem, constituintes e características, comparando-os com listagens de resíduos e substâncias com impacto conhecido à saúde e ao meio ambiente. A segregação na fonte geradora e a identificação da origem são partes essenciais dos laudos de classificação, incluindo descrições detalhadas das matérias-primas, insumos e processos de geração dos resíduos.

Dado que a geração de resíduos sólidos é influenciada por fatores como o crescimento populacional nas áreas urbanas, comportamentos da comunidade e mudanças na política econômica, propõe-se um acompanhamento sistemático dos dados relacionados à quantidade e qualidade dos RSU



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

produzidos na cidade, incluindo análises estatísticas. Isso visa avaliar o potencial de reutilização, reciclagem e recuperação dos resíduos.

Assim, a caracterização dos RSU gerados em Barreirinhas é uma ferramenta crucial para abordar os desafios relacionados a esses resíduos. Por meio das informações obtidas, é possível compreender a problemática quanto aos resíduos e importância de desenvolver alternativas para melhorar a segregação, acondicionamento e destinação final dos resíduos, promovendo assim uma gestão mais eficiente e sustentável dos resíduos sólidos urbanos.

3.3.3 Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana

O processo de prestação dos serviços de limpeza urbana inicia-se com o planejamento e coordenação por parte do município. A prefeitura é responsável por coordenar e elaborar planos para a realização constante e ininterrupta dos serviços públicos relativos à limpeza urbana. Esses serviços abrangem uma série de atividades essenciais para a manutenção da higiene e da qualidade de vida nas áreas urbanas.

As atividades envolvidas na limpeza urbana incluem a coleta, manejo, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos. A coleta é realizada de forma regular e programada, com a utilização de uma frota de veículos adequada para percorrer as ruas, recolhendo os resíduos depositados pelos moradores. Essa coleta é fundamental para evitar o acúmulo de lixo nas vias públicas e manter a cidade limpa.

Após a coleta, os resíduos são transportados para locais de tratamento e disposição final. Algumas atividades de manejo, como separação e compactação dos resíduos, podem ser realizadas antes do transporte. Os resíduos são então encaminhados para instalações de tratamento, onde passam por processos adequados de reciclagem, compostagem ou incineração, dependendo das características dos materiais.

Por fim, os resíduos que não podem ser reaproveitados ou reciclados são destinados à disposição final em aterros sanitários. Esses locais são projetados para receber e armazenar os resíduos de forma segura, minimizando os impactos ambientais e os riscos à saúde pública.

É importante ressaltar que todo o processo de prestação dos serviços de limpeza urbana deve ser realizado em conformidade com as normas e regulamentações ambientais vigentes. Além disso, a conscientização da população sobre a importância da correta disposição dos resíduos e a participação ativa em programas de coleta seletiva são fundamentais para o sucesso dessas atividades.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

3.4 DESCRIÇÃO DA SEGREGAÇÃO, ACONDICIONAMENTO E COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO

O município de Barreirinhas conta com um sistema de coleta convencional de resíduos sólidos, realizado por empresa terceirizada, a VOX Ambiental. A coleta convencional abrange 55,8% dos domicílios do município, com cobertura de 100% na zona urbana e apenas 26,15% na área rural (SNIS, 2021).

Para a logística de coleta, varrição e transporte são utilizados:

- 67 funcionários
- 01 Caminhão compactador (capacidade máxima de carga de 10 toneladas (20m³);
- 09 caçambas;
- 02 toyotas bandeirantes (carroceria aberta e tração 4X4);
- 01 balsa.

De forma geral, são usadas as seguintes ferramentas:

- pá
- material de EPI
- vassoura;
- gadanho.

O gerenciamento dos resíduos sólidos abrange as etapas de geração/segregação, acondicionamento, coleta, transporte, reaproveitamento (dependendo do tipo de resíduo), tratamento e destinação final. Os itens a seguir contemplam as etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Barreirinhas.

3.4.1 Geração

No município de Barreirinhas a estimativa de geração de resíduos sólidos foi baseada em dados estabelecidos nos últimos censos e análise gravimétrica. O cálculo para estimativa de produção de lixo está detalhado abaixo:

▪ Cálculo da produção de lixo



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

O cálculo de produção de lixo se dá pelos dados da população total do município e a taxa de produção de lixo da região (Equação 1). Da média de massa de resíduos domiciliares e públicos coletados per capita em relação à população total atendida de resíduos sólidos obtidos pelo último relatório de 1,38 kg/hab/dia (SNIS, 2021). Conforme os dados do último censo demográfico de 2022, a população do município é de 65.589 habitantes.

Fórmula (1):

$$Q(2022) = Pop (2022) * x$$

Onde:

Q (2022) = Produção de lixo (kg.hab-1.dia-1)

Pop (f) = População do município (2022)

x = Taxa de produção de lixo (kg/hab.dia)

Utilizando a média calculada da geração de resíduos sólidos domiciliares, diariamente são gerados no município de 90,513 t/dia, ou seja, um total de aproximadamente 2.715,39 t/mês.

Neste cálculo não se considera as variações populacionais em áreas turísticas em alta temporada, considerando apenas a população estabelecida no estudo do censo demográfico (IBGE, 2022).

3.4.2 Acondicionamento

O armazenamento dos RSU no município e povoados de Barreirinhas acontece de forma inconsistente, onde não há um padrão. Os moradores misturam os resíduos e acondicionam em sacolas plásticas, dispendo-o nas calçadas e vias públicas sem qualquer tipo de proteção às intempéries e vetores. Quando acondicionados de forma desprotegida, muitos dos sacos plásticos são rasgados por animais e até mesmo catadores que buscam materiais recicláveis. Dessa maneira, o resíduo contido nessas embalagens acaba sendo espalhado pelas vias públicas.

Em Barreirinhas, apenas pequena parte da população é atendida por contêineres próprios para o acondicionamento dos resíduos domiciliares ou outras formas adequadas (Figura 51). Além disso, quando a quantidade de resíduos é maior que a capacidade das coletores, as sacolas acabam sendo dispostas nas calçadas (Figura 52). Cabe destacar que o ideal é que o acondicionamento dos resíduos



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

seja realizado com material que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas.

Figura 51: Coletores de resíduos comuns e acondicionamento temporário dispostos no município de Barreirinhas.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 52: Resíduos comuns dispostos de forma irregular no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Registro da Pesquisa (2024).

3.4.3 Avaliação da Quantidade e Qualidade dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município

Para a elaboração deste diagnóstico, realizou-se levantamentos de dados quantitativos e qualitativos junto a prefeitura municipal e a empresa VOX AMBIENTAL LTDA, responsáveis pela coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos no município.

Contudo, devido à carência de informações adequadas por parte da prefeitura e empresa contratada, a caracterização dos resíduos gerados no município tornou-se uma tarefa complexa e desafiadora devido à falta de informações adequadas e contínuas. A ausência de dados essenciais, como a composição dos resíduos, os volumes de produção e os padrões de geração ao longo do tempo, dificulta a compreensão abrangente da situação atual.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Essa lacuna de informações não apenas impossibilita a avaliação precisa da gestão de resíduos sólidos, mas também compromete a implementação de soluções eficazes e sustentáveis para lidar com o problema. Portanto, é importante que a prefeitura e empresa contratada priorize a coleta e o compartilhamento de dados detalhados sobre a geração e o manejo de resíduos, a fim de facilitar o acesso a informações que possam contribuir para uma gestão ambiental eficiente do município.

À vista disso, a empresa VOX AMBIENTAL LTDA forneceu dados relativos à média mensal de resíduos encaminhados para a CENTRAL DE GERENCIAMENTO AMBIENTAL TITARA S.A., provenientes dos serviços municipais e da comunidade, durante os anos de 2023 e 2024, totalizando uma média de 2.715,39 toneladas por mês.

3.4.4 Coleta e Transporte

A coleta convencional de resíduos sólidos está amparada por Leis e Normas Federais, Estaduais e Municipais, onde as responsabilidades e a sistematização dos serviços são estabelecidas através de estudos técnicos e disponibilizadas através de procedimentos de gestão.

No município de Barreirinhas, a coleta é realizada no período diurno, com volume médio total coletado de 353,543 toneladas por semana, valor de RSU totais gerados no município x 55,8% (percentagem atual da população total atendida). Os serviços de coleta de resíduos da área urbana, ocorrem diariamente na sua área Central, enquanto que nos demais bairros a frequência é de três vezes na semana, em dias alternados. A coleta é realizada de forma manual, domiciliar, porta a porta. Outra logística de coleta e transporte são realizadas semanalmente no circuito das Lagoas Azul e Bonita, recolhendo os resíduos dispostos nos coletores públicos, utilizando carros do tipo Toyota Bandeirantes.

Nos povoados de Atins, Caburé, Mandacaru e Bar da Hora a frequência da coleta é sazonal, uma vez que os locais apresentam períodos de alta e baixa temporada de visitantes, dessa forma a frequência pode variar de 1 a 3 vezes por semana. Os resíduos sólidos dessa região são transportados semanalmente para a cidade de Barreirinhas através de uma balsa, e posteriormente seguem para a disposição final.

No entanto, verificou-se que a balsa utilizada como meio de transporte enfrenta várias problemáticas devido à falta de cobertura e ao acondicionamento inadequado dos resíduos sólidos coletados, geralmente em sacolas plásticas individuais ou caixas de papelão. Isso pode resultar em vazamentos de chorume, o líquido resultante da decomposição de resíduos orgânicos, e em derramamentos de resíduos diretamente no percurso realizado pela balsa.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Além do transporte realizado pela balsa, ocorre também uma vez por mês a coleta e transporte através de um veículo terrestre (Toyota Hilux), com o excedente não captado pela balsa.

Figura 53: Sistema de Coleta no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Na região do Tapuio, Laranjeiras, Cantinho e Santo Antônio a coleta e transporte dos resíduos sólidos são realizados uma vez por semana e conta com o total de três veículos (Toyota Hilux, Toyota Bandeirante e caçamba), devido ao difícil acesso na região, que os transporta para a área urbana do município. Posteriormente, esses resíduos são integrados ao fluxo da coleta convencional da empresa e direcionados para o local de disposição final adequada dos resíduos sólidos.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

No povoado Sobradinho, que também é atendido pela prefeitura, a coleta de resíduos é realizada três vezes por semana. O transporte utilizado nessa região é o mesmo utilizado na área central do município.

A equipe de coleta normalmente é composta por um motorista e dois coletores. No entanto, quando o serviço de coleta é realizado por caçambas, a equipe inclui um motorista, dois coletores e um funcionário responsável pela organização do lixo dentro das caçambas. No Quadro 6 é possível observar o detalhamento das localidades atendidas pelos roteiros de coleta convencional objeto da amostra. A identificação dos roteiros foi disponibilizada pela empresa VOX Ambiental.

Quadro 6: Detalhamento das localidades atendidas pelos roteiros de coleta convencional.

BAIRROS E POVOADOS DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES	
CARNAUBAL (POUSADAS)	BAIXINHA
MURICI	PASSAGEM DO CAMPO
AMAPÁ	RESIDENCIAL BRASIL
FLAT-GRAN SOLARE	ANDIROBA
BAMBAÊ	SANTA CRUZ
VILA ANCELMO	BEIRA RIO
BOA FÉ	RESIDENCIAL BRASIL
RIACHO	FRANCELINA
AV. RODOVIÁRIA	BARREIRO
HOSPITAL	INSS
SANTARÉM	31 DE MARÇO
CACIMBA SECA	CENTRO
LADEIRA	AV. PRINCIPAL
CEBOLA	PRAÇA DO TRABALHADOR
AEROPORTO	ROSEANA
BAR DO CHOCALHO	CIDADE NOVA
BAIAL	MONDICO COSMO
MANGABA	PORTO DO BURITI
PARQUE VITÓRIA	CRUZEIRO
SÃO DOMINGOS	BOA VISTA



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

BAIRROS E POVOADOS DE COLETA DE RESÍDUOS DOMICILIARES	
POVOADOS DE COLETA	
ATINS	SANTO ANTÔNIO
MANDACARÚ	TAPUIO
BAR DA HORA	CANTINHO
CABURÉ	LAGOA BONITA
SOBRADINHO	TRÊS BAIXÃO

Fonte: VOX AMBIENTAL (2024).

A coleta dos resíduos urbanos do município de Barreirinhas é realizada através da empresa VOX AMBIENTAL LTDA (Razão Social: T R de C Lima), após a coleta, os resíduos são encaminhados para um centro de transbordo localizado em Sobradinho (zona rural do município). Os resíduos sólidos recolhidos pelo sistema de coleta convencional dispostos na Estação de Transbordo do Sobradinho são destinados para a Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A, localizado a 168 quilômetros de distância da área central do município de Barreirinhas.

Entretanto, as informações levantadas durante a fase de diagnóstico do plano em questão indicaram uma frequência insuficiente no encaminhamento apropriado para a disposição final dos resíduos. Com frequência, os resíduos são deixados na Área de Transbordo, resultando na sua transformação em um local de descarte inadequado, caracterizado como um lixão.

• Rota de Coletas

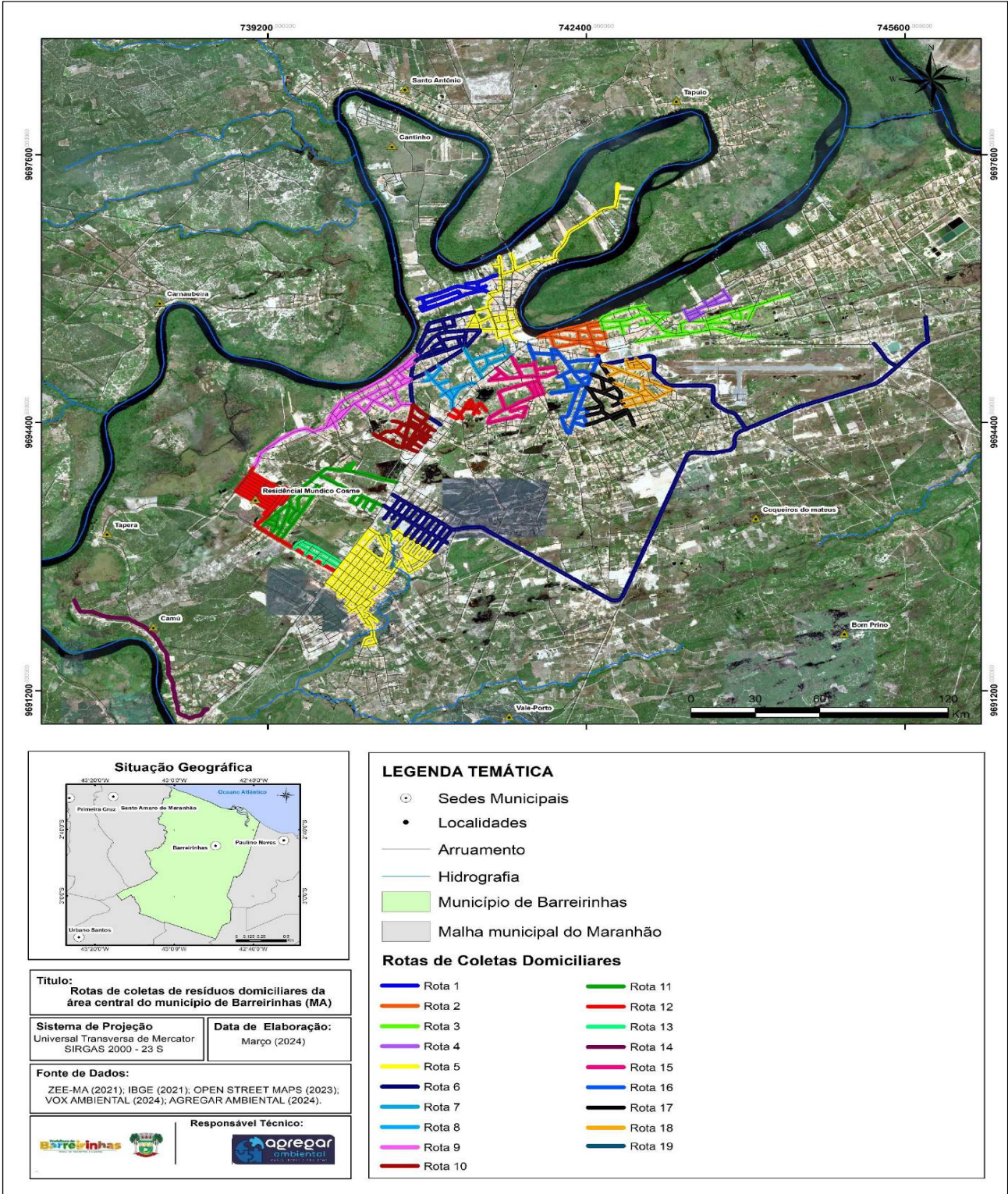
A rota de coleta abrange uma extensa lista de bairros e povoados. Nos bairros, são atendidos (Figura 54): Baixinha, Murici, Amapá, Aeroporto, Bar do Chocalho, Bambaê, Vila Ancelmo, Boa Fé, Riacho, Av. Rodoviária, Hospital, Barreiro, Santarém, Cacimba Seca, Ladeira, Cebola, Andiroba, Santa Cruz, Beira Rio, Residencial Brasil, Francelina, Cidade Nova, Mundico Cosmo, Porto do Buriti, Parque Vitória Cruzeiro, INSS, 31 de Março, Centro, Av. Principal, Praça do Trabalhador, Roseana, Baial, Mangaba, Passagem do Campo e São Domingos, Boa Vista.

Além dos bairros, a coleta também é realizada em diversos povoados, como Caburé, Lagoa Bonita, Sobradinho (Figura 55), Três Baixão, Atins Santo Antônio, Mandacarú, Tapuio e Bar da Hora Cantinho. Essa ampla cobertura garante que a maior parte da população de Barreirinhas tenha acesso ao serviço de coleta de resíduos domiciliares, contribuindo para a limpeza e saneamento básico do município.



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 54: Carta temática de rotas de coletas domiciliares da área central do Município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Agregar Ambiental (2024) a partir de dados VOX AMBIENTAL (2024).



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

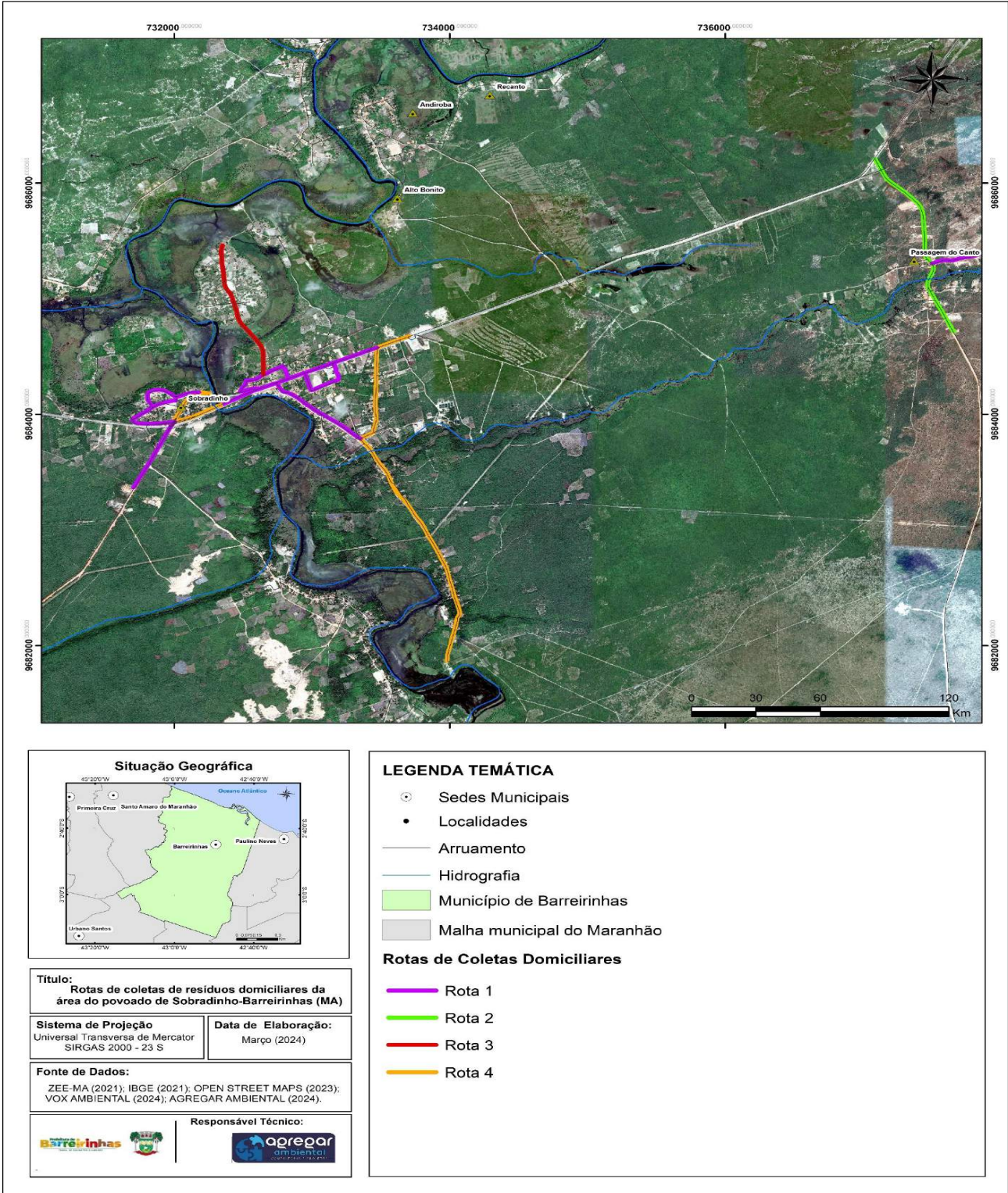
PÁG. 121 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 55: Carta temática de rotas de coletas domiciliares da área de Sobradinho do Município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Agregar Ambiental (2024) a partir de dados VOX AMBIENTAL (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI

Barreirinhas – MA

2024 – Versão -01

3.4.5 Resíduos de serviço de saúde (RSS)

O município de Barreirinhas é contemplado com um hospital geral, uma estrutura essencial para atender às necessidades de saúde da comunidade local e regiões circunvizinhas. Além do Hospital Geral, Barreirinhas conta com uma rede de 18 Unidades Básicas de Saúde, que são: Unidade Básica de Saúde Boa Vista, Unidade Básica de Saúde Atins, Unidade Básica de Saúde Braço, Unidade Básica de Saúde Cidade Nova, Unidade Básica de Saúde Cocal, Unidade Básica de Saúde do Aeroporto, Unidade Básica de Saúde do Braço, Unidade Básica de Saúde do Murici, Unidade Básica de Saúde Engenho, Unidade Básica de Saúde Mamede, Unidade Básica de Saúde Mandacaru, Unidade Básica de Saúde Manoelzinho, Unidade Básica de Saúde Morro Alto, Unidade Básica de Saúde Raimundo N., Unidade Básica de Saúde Riacho, Unidade Básica de Saúde Sobradinho, Unidade Básica de Saúde Taboca dos C. e Unidade Básica de Saúde Varas.

Essa rede de unidades básicas é fundamental para a atenção primária à saúde, atuando na prevenção, promoção e recuperação da saúde da população local. Juntamente com o Hospital Geral, essas unidades formam um sistema integrado de saúde, que atende às demandas da comunidade de Barreirinhas e demais povoados.

Figura 56: Hospital Geral de Barreirinhas (MA).



Fonte: Agregar Ambiental (2023).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 57: UBS registradas no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

No que se refere aos dados de quantitativos dos resíduos de saúde gerados no município, há uma lacuna significativa, tornando difícil a avaliação precisa dos impactos ambientais e de saúde pública associados a esses materiais. Apesar dessa falta de informações, o recolhimento dos Resíduos de Serviço de Saúde é conduzido pelos funcionários da prefeitura, em parceria com a empresa terceirizada VOX AMBIENTAL LTDA, que disponibiliza sua estrutura, incluindo veículos e pessoal. Durante o processo de coleta, que é supervisionado por um agente de saúde municipal, os resíduos são armazenados em bombonas para garantir sua segurança durante o transporte.

Após a coleta nas unidades básicas de saúde, os resíduos são centralizados na Unidade Básica de Saúde Riacho antes de serem encaminhados ao Hospital Regional de Barreirinhas, que é responsável pela destinação final desses materiais. A coleta e a destinação final dos resíduos coletados no hospital são realizadas pela Empresa Bital Ambiental. No qual, o processo de recolhimento, transporte, acondicionamento e destinação final dos resíduos de saúde deve ser feito cumprindo as normas e regulamentos vigente como a ANVISA Nº 306 de 07 de dez.

3.4.6 Resíduos de Construção Civil e Demolição

A construção civil é a indústria que mais explora recursos naturais e também, a maior geradora de resíduos, portanto, é importante destacar a gestão adequada desses resíduos. Os resíduos da construção civil e demolição são geralmente compostos por restos de materiais utilizados na construção de uma edificação, como argamassa, alvenaria, concreto, asfalto, madeira, metais, gesso, entre outros. De maneira geral, esses resíduos são considerados de baixa periculosidade, tendo como principal impacto o grande volume gerado. Todavia, são também encontrados neles os materiais orgânicos,



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

produtos perigosos e embalagens diversas que podem tornar-se um foco reprodutor e proliferador de insetos e outros vetores de doenças. Ademais, a deposição irregular de entulho ocasiona o entupimento de galerias e bueiros, assoreamento de córregos e rios, contaminação de águas superficiais e poluição visual.

O cenário institucional do município de Barreirinhas em relação aos resíduos de construção e demolição (RCCD) é desfavorável, uma vez que não há um Plano de Gerenciamento implementado conforme as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307 e das normas da ABNT. Este quadro é influenciado pelo crescimento exponencial do município nos últimos anos, juntamente com a falta de estruturação e informação para a população. Como resultado, existem vários pontos de descarte irregular de RCCD, conforme ilustrado nas Figura 58 e Figura 59, devido à ausência de um programa direcionado tanto para pequenos quanto para grandes geradores, que estabeleça diretrizes claras sobre a gestão dos resíduos e à falta de fiscalização por parte do Poder Público.

Além disso, não foram identificadas unidades de recepção ou pontos de entrega voluntária na região para o acondicionamento temporário desses resíduos.

Figura 58: Resíduos de construção civil descartada de forma irregular na área urbana de Barreirinhas.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI

Barreirinhas – MA

2024 – Versão -01

Figura 59: Ponto de descarte irregular de resíduo de construção civil na área urbana de Barreirinhas.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

3.4.7 Resíduos volumosos (RV)

No cenário atual, o município de Barreirinhas não dispõe de um programa de gerenciamento de resíduos volumosos, o que resulta no descarte irregular desses resíduos, causando impactos ambientais e criando condições favoráveis para o surgimento de focos de mosquitos, especialmente durante os períodos chuvosos. Apesar disso, alguns moradores relatam a ocorrência de coleta semanal desses resíduos em certos bairros da área central da cidade. No entanto, informações sobre a origem desse serviço e sua destinação final não foram obtidas.

Figura 60: Resíduos volumosos dispostos em vias públicas e no lixão do Município.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

3.4.8 Resíduos Vegetais, varrição e podas

No município de Barreirinhas, os serviços de limpeza da prefeitura municipal atendem de maneira frequente e satisfatória as ruas, praças, feiras, jardins e canteiros centrais. No entanto, observou-se que a necessidade, por parte da Prefeitura, a disponibilização de coletores ao longo das vias, feiras, praças e outros locais com alta circulação de pessoas. Por outro lado, a gestão dos resíduos provenientes da varrição e capina não depende apenas da eficiência dos serviços de limpeza municipais, mas também do nível de educação ambiental dos habitantes.

Atualmente, a varrição manual acontece todos os dias nas áreas centrais da cidade, devido a grande quantidade de árvores e plantas ainda em muitas regiões do município. Contudo, uma parte significativa do volume de resíduos coletados é composto de galhos, ramos, areia, folhas, gramas, flores, plantas e outros materiais vegetais. Todo o material coletado é disposto em apenas um saco no qual segue para a disposição final.

Outro fator de relevância é a presença de terrenos baldios no município, os quais contribuem significativamente para a geração de resíduos de poda, somados aos resíduos provenientes dos serviços de jardinagem. Estes resíduos são coletados juntamente com os resíduos convencionais e destinados para a disposição final. Esses aspectos resultam em uma considerável produção de resíduos de capina e poda, predominantemente de natureza vegetal (orgânica). No entanto, esse material possui potencial para ser aproveitado como material seco essencial no processo de compostagem, ou até mesmo ser utilizado na recuperação de áreas degradadas.

Esses subprodutos constituem um volume considerável que é encaminhado para a mesma disposição final dos resíduos comuns, ocupando espaço nas áreas de destino e resultando na perda de um material de alto valor socioambiental, essencial para o processo de compostagem.

Figura 61: Colaboradores da empresa de limpeza pública realizando a varrição no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

3.4.9 Resíduos da Logística Reversa

3.4.9.1 Pilhas e Baterias

Na área urbana de Barreirinhas, estabelecimentos comerciais que vende esses resíduos geralmente os coletam e armazenam temporariamente, para posterior encaminhamento a um centro de recebimento localizado na Pousada do Buriti, na Rua Inácio Lins (Figura 62). Além disso, outros agentes recicladores adquirem ou recebem por doação pilhas e baterias. No entanto, a disposição inadequada desses resíduos no sistema de coleta convencional e em vias públicas ainda é muito comum, devido à falta de informação e educação da população sobre os impactos negativos decorrentes dessa prática (Figura 63).

Figura 62: Ponto de Coleta e Armazenamento Temporário na Pousada do Buriti.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Figura 63: Registros de descarte irregular de baterias no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

3.4.9.2 Medicamentos domiciliares

Apesar da promulgação da Lei nº 12.305 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e de sua subsequente regulamentação por meio de decreto em 2017, que estabelece a obrigatoriedade de todas as farmácias e drogarias recolherem os medicamentos vencidos ou em desuso de seus clientes e destiná-los corretamente, não foram identificadas, durante o levantamento de dados, farmácias que realizassem o processo completo de coleta, acondicionamento e encaminhamento para a operação logística ambientalmente correta desses medicamentos.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

O município dispõe de grandes e pequenas redes de farmácia na área urbana do município, no entanto observou-se a falta de preparo e responsabilidade em cumprir com o que é exigido por lei, aliada à escassa informação da população sobre como descartar corretamente os resíduos e seus impactos ambientais e sociais, resulta na disposição frequente desses medicamentos de forma inadequada.

3.4.9.3 Pneus

O município de Barreirinhas não apresenta nenhum ponto de coleta de responsabilidade dos fabricantes e importadores, ou mesmo da prefeitura municipal. Porém, muitos pneumáticos são reutilizados no município devido a uma logística de transporte e reutilização através de agentes civis, onde indivíduos ou associações coletam o material usado e utilizam para utensílios agrossilvopastoris e artesanatos.

Figura 64: Registros de descarte irregular de baterias no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

3.4.9.4 Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista

No município de Barreirinhas, é evidente a dificuldade em encontrar locais que realizem a coleta e armazenamento temporário desses tipos de resíduos. Mesmo com a presença de uma grande rede de supermercados na cidade, que comercializa lâmpadas, ainda não há nenhum serviço responsável pelo descarte adequado desses produtos. No entanto, foi identificada na área urbana uma empresa local de reciclagem que aceita o recebimento de lâmpadas, tanto da população em geral quanto das lâmpadas provenientes da empresa encarregada pela iluminação pública do município.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

3.4.9.5 Eletrônicos

No município de Barreirinhas, não há nenhum local designado para o recebimento de resíduos eletrônicos. Apesar disso, alguns moradores relataram a ocorrência de coleta desses resíduos de forma porta a porta em alguns locais da área central da cidade. No entanto, não foram encontradas mais informações sobre os responsáveis pela coleta e a destinação dada por eles a esses resíduos.

Figura 65: Eletrônicos encontrados juntamente com resíduos comuns, no Lixão de Sobradinho.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

3.4.9.6 Óleos Lubrificantes e Embalagens

Além dos danos à saúde humana decorrentes do contato direto com o produto, os óleos lubrificantes podem causar danos irreversíveis ao meio ambiente devido ao seu descarte irregular (Figura 66). É importante ressaltar que não apenas o solo é afetado por esse descarte inadequado, mas também os recursos hídricos, especialmente o Rio Preguiças, de grande importância para o município de Barreirinhas. Com frequência, o rio se torna o destino final desses resíduos devido à disposição inadequada no solo, muitas vezes realizada por oficinas mecânicas. Esses resíduos são carregados pelas chuvas, devido ao deficiente sistema de drenagem da cidade, e também pelo intenso fluxo de embarcações no rio.

O derramamento de óleo é uma consequência natural da presença frequente de embarcações nos cursos d'água. No entanto, vazamentos de óleo em maior escala são frequentemente causados por embarcações com motores antigos ou mal mantidos, exacerbando o problema. É importante salientar



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

que nenhum estabelecimento comercial no município realiza o recebimento e a destinação adequada das embalagens de óleos lubrificantes.

Quanto ao óleo lubrificante usado, a logística de comercialização e reaproveitamento é comum na região. Muitas lojas mecânicas relataram a compra e coleta desse óleo por parte de diversos agentes recicladores. Esse subproduto é frequentemente utilizado na proteção da madeira contra o ataque de insetos, como cupins, sendo uma prática comum na região.

Figura 66: Embalagens de óleos lubrificantes na área de transbordo de Sobradinho.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

3.4.9.7 Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens

No município de Barreirinhas, não foram encontrados locais de recebimento de resíduos dos agrotóxicos, nenhum estabelecimento comercializador se responsabiliza pelo acondicionamento temporário e direcionamento para uma logística de destinação adequada.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

3.4.9.8 Óleos Comestíveis

Consideram-se geradores dos resíduos em questão no município de Barreirinhas, todos os hotéis, pousadas, restaurantes, lanchonetes, condomínios residenciais, assim como qualquer estabelecimento que utiliza óleo de cozinha na sua produção. Após processo de beneficiamento, os óleos servem de base para produção de biodiesel, lubrificantes, óleos industriais, sabão, resinas de pinturas, dentre outros.

Segundo informações da Secretaria de Obras, Serviços Públicos e Urbanismo, o município não possui um serviço formal de reciclagem de óleo de cozinha. No entanto, a presença de moradores que realizam a reciclagem desse material resulta em uma logística informal de recolhimento, coleta, transporte e reaproveitamento. Moradores dos povoados de Atins, Caburé e Mandacaru relataram realizar a coleta de óleo de cozinha por meio de iniciativas individuais, visando a fabricação de sabão.

3.4.9.9 Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos da Logística Reversa

Devido à ausência de dados primários sobre a geração destes resíduos no município de Barreirinhas, foram adotados valores estimados de geração per capita disponíveis no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação, do Ministério do Meio Ambiente - MMA (BRASIL, 2012).

Os valores obtidos para a geração média dos resíduos previstos na Logística Reversa são:

- Índice de geração de pneus igual a 2,9 kg/habitante/ano;
- Índice de geração per capita de pilhas igual a 4,34 unidades/habitante/ano;
- Índice de geração per capita de baterias igual a 0,09 unidades/habitante/ano;
- Índice de geração de lâmpadas fluorescentes igual a 4,0 unidades/domicílio/ano;
- Índice de geração de resíduos eletroeletrônicos igual a 2,6 kg/domicílio/ ano.

Para o cálculo da estimativa de geração das lâmpadas fluorescentes e eletrônicos, foi considerado que a coleta convencional abrange apenas 55,8% dos domicílios do município (



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 132 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Tabela 12), ou seja, apenas 15.506,26 (SEMUS, 2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Tabela 12: Cálculo da estimativa de resíduos da Logística Reversa para o município de Barreirinhas.

TIPO DE RESÍDUO	Estimativa de geração per capita com os dados disponibilizados no manual do MMA	Estimativa de geração, considerando os dados de população 65.589 hab. e quantidade de domicílios 27.789. (IBGE, 2022; 2024)
Pneus	2,9 kg/hab./ano	190.208,1 kg/ano
Pilhas	4,34 unidades/hab./ano	284.656,26 unidades/ano
Baterias	0,09 unidades/hab./ano	5.903,01 unidades/ano
Lâmpadas fluorescentes	4,0 unidades/domicílio/ano	62.025,05 unidades/ano
Eletrônicos	2,6 kg/domicílio/ ano	40.316,28 kg/ano

Fonte: Adaptado de MMA 12.305/2012 (2024).

3.4.10 Resíduos sólidos cemiteriais

No município de Barreirinhas, existem 9 necrópoles denominadas: Cemitério 1, Cemitério das Pacas, Cemitério São José, Cemitério Mangueira, Cemitério do Jabuti II, Cemitério Palmira, Cemitério do Jabuti I, Cemitério do Povoado Guarimã e o Cemitério Principal, localizado na zona urbana do município. Atualmente, os serviços de jardinagem e poda, assim como a limpeza em geral dos cemitérios, são realizados pela própria empresa responsável por limpeza pública do Município. Todavia, apenas o Cemitério Principal realiza a exumação dos corpos atualmente, porém não foram obtidas nenhuma informação sobre e destinação final dos resíduos desse serviço.

3.4.11 Resíduos sólidos de saneamento

O sistema de abastecimento de água de Barreirinhas produz atualmente 0.068 m3/s ou 246 m³ de água por hora, através de uma estação de tratamento no bairro do Canequinho, cidade de Barreirinhas. A Estação de Tratamento de Esgoto do município fica situada entre os povoados de São Domingos e Bosque, o sistema de tratamento é constituído por Lagoas Anaeróbias, Lagoas Facultativas, Lagoas de Maturação e Sumidouros. Ambas as Estações de Tratamento (ETA e ETE) e todo o sistema de coleta e distribuição são de responsabilidade da empresa CAEMA, Companhia de Água e Esgoto do Maranhão. As limpezas das estruturas de drenagem são de responsabilidade da empresa VOX Ambiental.

Contudo, algumas deficiências foram observadas quanto aos resíduos sanitários. Os resíduos gerados pela limpeza do filtro na ETA (lodo e água de lavagem) são dispostos diretamente no Rio Preguiças através de uma tubulação presente na estação, sem nenhum tipo de tratamento primário. Esse lodo é um resíduo com a presença de Sulfato de Alumínio (agente floculante) e todos os sólidos retirados



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

no processo de tratamento da água captada. Dessa forma, o lodo gerado na ETA é o somatório dos produtos químicos adicionados mais os sólidos presentes naturalmente na água bruta. Este lodo deve receber tratamento e destinação adequada, principalmente quando tiver alta concentração de alumínio. Essa disposição inadequada em corpos d’água pode gerar uma série de problemas ambientais e de saúde, como por exemplo:

- assoreamento do corpo hídrico no ponto de lançamento;
- diminuição do oxigênio dissolvido e possível mortandade de peixes e outros organismos (eutrofização);
- aumento da concentração de metais na água, que podem ser prejudiciais aos organismos aquáticos, animais e à saúde humana.

Quanto ao resíduo da ETE, por ser em baixa proporção e a estação da CAEMA possuir uma grande área disponível, o lodo gerado é assentado no terreno para a secagem e posteriormente para a disposição no solo. Tal prática funciona como um tratamento preliminar e disposição mais adequada, pelo tratamento ser todo de origem animal e a secagem solar acaba matando os organismos patogênicos ali presentes.

3.4.12 Resíduos sólidos de mineração

A areia é um material constituído predominantemente por quartzo de granulação fina e pode ser obtida a partir de depósitos de leitos de rios e planícies aluviais, rochas sedimentares e mantos de alteração de rochas cristalinas.

Devido à grande presença desse material no município, a produção minerária de Barreirinhas se concentra principalmente na produção de agregados para a construção civil. No entanto, essas explorações ocorrem sem regulação ou supervisão adequadas. Isso representa uma grande ameaça aos recursos hídricos, uma vez que pode causar a erosão das praias e destruir os ecossistemas costeiros.

Na região central da área urbana de Barreirinhas, por exemplo, a duna presente na Beira-rio, que é um cartão postal da cidade, tem sido altamente explorada nos últimos anos de forma ilegal e sem regulação. Isso tem resultado em atividades erosivas significativas, ocasionadas por atividades antrópicas, impactando todo o ecossistema presente na área.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

3.4.13 Resíduos de serviços de transporte

Os serviços que geram resíduos de transporte rodoviário no município de Barreirinhas estão relacionados às operações realizadas na Estação Rodoviária e no Aeroporto. Na Estação Rodoviária, não há a presença de coletores ou sinalizações adequadas para a coleta de resíduos. O terminal nunca foi de fato ativado, e todas as operações de embarque e desembarque do sistema rodoviário são realizadas em frente à agência da empresa, localizada na Rua Anacleto de Carvalho, no Centro da cidade. Portanto, esses resíduos são atendidos pelos coletores públicos e pelo sistema de coleta convencional do município.

No Aeroporto, há a presença de coletores, e os resíduos sólidos são removidos pelo sistema convencional de coleta. Tanto os resíduos provenientes do transporte rodoviário quanto os do Aeroporto são destinados conjuntamente aos resíduos sólidos urbanos municipais.

3.5 ESTUDO GRAVIMÉTRICO

Conforme a NBR 10.007/2004, a caracterização gravimétrica é a “determinação dos constituintes e de suas respectivas percentagens em peso e volume, em uma amostra de resíduos sólidos, podendo ser físico, químico e biológico”. Portanto, por meio de estudos e pesquisas de campo para a elaboração deste plano, foi possível caracterizar os resíduos sólidos gerados pela população de Barreirinhas utilizando o Estudo Gravimétrico.

A elaboração do Estudo de Caracterização (Gravimetria) dos resíduos sólidos domiciliares de Barreirinhas foi conduzida por meio da coleta de amostras nos dias 15 e 16 de março de 2024. Essa coleta foi realizada pela equipe responsável pelo plano em questão, em colaboração com membros da Associação de Catadores Recicláveis de Barreirinhas. O levantamento restringiu-se à caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos urbanos (04 amostras) urbana, e (01 amostras) rural, porém, não se estendeu à caracterização físico-química e/ou microbiológica deles.



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 67: Estudo gravimétrico realizado na Área de Transbordo do Sobradinho.



Fonte: Registro da Pesquisa (2024).

As coletas, triagem e pesagem foram realizadas na Área de Transbordo de Sobradinho, nos períodos matutinos e vespertinos, somando o total de 5 amostras. Foram trabalhadas, amostra de 04 (quatro) caminhões compactados da zona urbana e 01 (um) coleta da balsa dos povoados de Atins, Bar



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

da Hora, Caburé e Mandacaru, zona rural. Ao todo foram 05 (cinco) rotas de coleta adotadas pela prefeitura e coletada pela VOX Ambiental. Todo processo foi analisado obedecendo a metodologia sueco brasileira, através da triagem de aproximadamente 500kg com adaptações necessárias de acordo com a disponibilidade do local, equipamentos e profissionais. Os veículos descarregaram os resíduos domiciliares na manta, em seguida foi feito a triagem e primeira separação em 9 (nove) categorias:

- ✓ Plástico;
- ✓ papel/papelão;
- ✓ metais;
- ✓ madeira;
- ✓ vidro;
- ✓ embalagem tetrapak;
- ✓ orgânico;
- ✓ borracha
- ✓ e outros.

Figura 68: Pesagem dos resíduos segregados da coleta convencional.



Fonte: Registro da Pesquisa (2024).

Após a segregação e pesagem de cada tipo de resíduo (9 tipos), os resíduos foram descartados e removidos do local pelo trator para disposição final. Em seguida, os baldes de 100 litros foram misturados entre si e passaram por outra etapa de triagem. Todos os dados coletados durante a triagem dos resíduos, de acordo com as diretrizes de segregação estabelecidas (qualitativas) e classificação (quanto à quantidade e qualidade), foram compilados e calculados utilizando a seguinte equação:

- Cálculo de porcentagem de cada material na amostra

$$\text{Percentual de cada categoria (\%)} = \frac{\text{peso de cada fração (kg)}}{\text{peso total da amostra}} \times 100$$



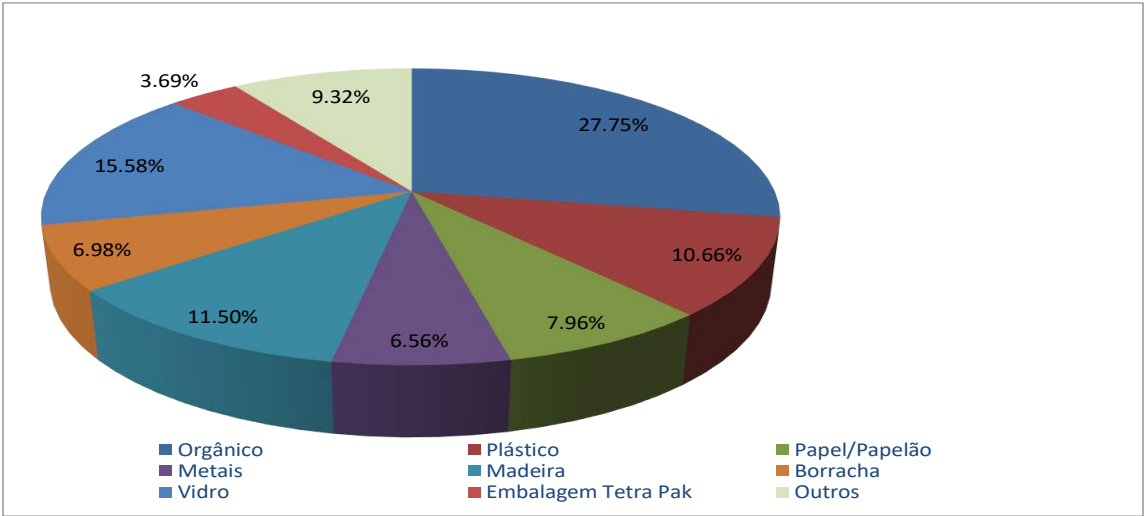
ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Onde:
Percentual de cada categoria = percentual de cada classe/tipologia resíduo presente na amostra.
Peso de cada fração = Peso dos resíduos de cada classe/tipologia obtida e pesada.
Peso total da amostra = Peso do total da amostra obtida

A gravimetria representa o percentual de cada componente ou fração existente em relação ao peso total da massa de resíduos. A variabilidade nas tipologias dos resíduos pesquisadas, estão expressas em porcentagem em peso (% em peso) na Figura 69 abaixo:

Figura 69: Composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos da coleta convencional.



Fonte: Registro da Pesquisa (2024).

Cabe destacar que apesar do município apresentar catadores de papelão, garrafas pet e latinhas que são itens de grande valor econômico no mercado, observou-se, através do estudo gravimétrico, a elevada quantidade de tais materiais de destinação incorreta.

O metal é o resíduo mais significativo no município, e grande parte desse material é separada antes da destinação final pelos próprios comerciantes, pelos servidores responsáveis pela coleta convencional e pelos catadores locais. Outro ponto importante a destacar é que os resíduos orgânicos, devido à sua alta proporção de água, sofrem uma rápida decomposição em estágios iniciais. Por essa razão, os resíduos domiciliares, especialmente os provenientes da região das praias, onde a coleta é realizada apenas uma vez por semana, já passaram por um processo significativo de decomposição e lixiviação antes de chegarem à Área de Transbordo, local do levantamento gravimétrico.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Nesse sentido, de acordo com os dados obtidos, observa-se a viabilidade de um programa de reciclagem e a necessidade do incentivo e projetos que envolvam a compostagem dos resíduos orgânicos, que dentre outros, favoreça e facilite a interceptação desses materiais, antes que chegue ao local de disposição final. Além disso, possibilita melhor reaproveitamento dos materiais recicláveis e diminuição da ocupação da área dos aterros sanitários.

O rápido crescimento urbano no município e o aumento do consumo têm resultado em um aumento significativo na quantidade de resíduos sólidos gerados. No entanto, muitos produtos industriais são desperdiçados quando descartados sem um destino ambientalmente adequado. Uma abordagem que leve em consideração as receitas geradas pelo tratamento dos resíduos sólidos urbanos poderia ajudar a reduzir os custos associados a esse processo. Além disso, seria viável obter receitas por meio da venda de materiais recicláveis, fertilizantes resultantes da compostagem e energia proveniente do tratamento térmico e da captura de biogás.

É importante observar que este estudo de caracterização não inclui os resíduos que foram descartados de forma inadequada em terrenos baldios, às margens de estradas, lagoas e rios.

3.6 DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS

3.6.1 Disposição de resíduos de diversas origens

Todos os rejeitos recolhidos pelo sistema de coleta convencional deveriam ser destinados para a Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A, sediada em Rosário, no estado do Maranhão, que desempenha um papel crucial como receptora e gerenciadora desses resíduos e fica localizada a 168 quilômetros de distância da cidade de Barreirinhas.

Por meio de sua estrutura operacional, a CGA Titara (Figura 70) recebe e trata os resíduos sólidos urbanos provenientes de Barreirinhas, contribuindo para a adequada disposição final desses materiais e para a mitigação dos impactos ambientais associados à sua gestão. O CGA Titara está registrado sob o CNPJ 13.742.401/0001-69 e localiza-se na Fazenda Arapixi, bairro Buenos Aires, Zona Industrial do município de Rosário, no Estado do Maranhão. A mesma, obteve sua Licença de Operação da Secretaria do Estado de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Maranhão-SEMA em 13/01/2014. Esta licença permite à CGA Titara, operar duas unidades de disposição final já implantadas: um aterro industrial para resíduos, classificado como Classe I e um aterro sanitário e industrial, classificado como Classe II.



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 70: Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A.



Fonte: Adaptado de Titara (2024).

A CGA Titara é uma empresa que se destaca por suas práticas ambientais responsáveis e pela adoção de tecnologias avançadas para o tratamento e gestão de resíduos. Além de suas unidades de disposição final, a empresa possui uma Estação de Tratamento de Efluentes, que desempenha um papel crucial no tratamento das águas residuais geradas em suas operações.

Ademais, a CGA Titara conta com um Aterro Industrial Classe I, destinado ao descarte de resíduos perigosos, conforme as normas e regulamentações ambientais aplicáveis. Esse aterro é projetado e operado de acordo com os mais altos padrões de segurança e proteção ambiental.

O aterro sanitário e industrial, classificado como Classe II, desempenha um papel fundamental no descarte adequado de resíduos sólidos, seguindo rigorosas normas ambientais para evitar possíveis impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública. Além disso, o aterro industrial é dedicado ao descarte de materiais provenientes de atividades industriais, garantindo uma gestão ambiental responsável desses elementos.

Para resíduos menos perigosos, a empresa mantém um Aterro Industrial Classe II, garantindo uma gestão ambiental responsável desses materiais, com medidas de controle e monitoramento adequadas. A CGA Titara investe em tecnologias de impermeabilização e solidificação, bem como na prática de blendagem, que consiste na mistura de diferentes tipos de resíduos para reduzir seu impacto ambiental e facilitar seu tratamento. Essas práticas refletem o compromisso da empresa com a preservação ambiental e a sustentabilidade em suas operações.



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

3.6.2 Disposição final de resíduos de serviços de saúde

Após a coleta nas unidades básicas de saúde, os resíduos são centralizados na Unidade Básica de Saúde Riacho antes de serem encaminhados ao Hospital Regional de Barreirinhas, que é responsável pela destinação final desses materiais. A coleta e o destinação final dos resíduos coletados no hospital são realizados pela Empresa Bitál Ambiental, que realiza a destinação ambientalmente adequada, que geralmente ocorre por meio de incineração.

3.6.3 Área de disposição final irregular desativada

Antes da implementação do centro de transbordo em Barreirinhas, a disposição final dos resíduos domiciliares ocorria em locais não adequados, como áreas a céu aberto situadas no bairro Vila Canaã. Nessas áreas, não havia um sistema eficiente de controle para monitorar as quantidades de resíduos sólidos depositadas.

Na área onde anteriormente funcionava o lixão, após sua desativação, foram realizadas ações de recuperação ambiental visando restaurar a área degradada e mitigar os impactos negativos gerados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos. O processo de recuperação incluiu a deposição de solo natural da região nas áreas escavadas, conformação do terreno para restabelecer sua topografia original, e o plantio de gramíneas rasteiras (Figura 71).

Figura 71: Área de disposição final irregular desativado (Antigo Lixão) do município de Barreirinhas.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

3.6.4 Área de Disposição Irregular do município de Barreirinhas

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/10), aprovada em 2010 pelo Congresso Nacional, os municípios brasileiros deveriam acabar com os lixões a céu aberto até agosto de 2014. A lei prevê que, após essa data, os municípios que não eliminassem os lixões iriam responder por crime ambiental, estando sujeitos a multas que podem chegar a R\$50 milhões.

A Política de Resíduos Sólidos exige que as cidades organizem a coleta seletiva, instalem usinas de reciclagem e depositem o material orgânico em aterros sanitários adequados. Segundo dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (Abrelpe), em 2012, apenas 58% dos resíduos sólidos coletados no Brasil foram destinados corretamente a aterros sanitários. Os outros 42% foram depositados em lixões ou aterros controlados, que pouco se diferenciam dos lixões e não possuem os sistemas e medidas necessários para a proteção do meio ambiente. Apesar da determinação legal, de acordo com a Associação Nacional dos Municípios do Meio Ambiente, até o momento, apenas 10% dos quase 3 mil municípios brasileiros que possuíam lixões conseguiram solucionar o problema.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos representa um importante avanço na gestão adequada dos resíduos no país, visando minimizar os impactos ambientais e promover a reciclagem e o tratamento correto dos materiais. No entanto, os municípios enfrentam desafios significativos para implementar as mudanças necessárias, exigindo investimentos e planejamento adequado para cumprir as determinações legais e evitar possíveis sanções.

No município de Barreirinhas, os resíduos sólidos são encaminhados para um centro de transbordo localizado em Sobradinho (zona rural do município), após a coleta pela prefeitura. O centro de transbordo foi concebido inicialmente como um centro de triagem, entretanto atualmente observa-se um acúmulo significativo de resíduos, o que levanta sérias preocupações em relação aos possíveis problemas ambientais e de saúde pública que essa situação pode acarretar para toda a região.

Situações como a falta de impermeabilização adequada do solo, ausência de sistemas de drenagem e tratamento de efluentes, acúmulo excessivo de resíduos e facilidade de dispersão de materiais podem ocasionar impactos indesejáveis ao meio ambiente e à saúde pública nas imediações.

É importante destacar que a aproximadamente 856 metros do centro de transbordo existe um corpo hídrico, o que torna essa região ainda mais sensível em relação aos potenciais impactos negativos decorrentes da operação inadequada dessa área como um lixão a céu aberto. A falta de impermeabilização do solo, sistemas de drenagem e contenção pode estar permitindo que o chorume tóxico, rico em substâncias químicas e microorganismos nocivos resultantes da decomposição dos resíduos, esteja se infiltrando no lençol freático e contaminando esse corpo d'água nas proximidades.



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI

Barreirinhas – MA

2024 – Versão -01

Além disso, o acúmulo descontrolado de resíduos e a dispersão de materiais facilitada pela ausência de barreiras físicas aumentam o risco de carreamento de poluentes diretamente para esse curso d'água por meio da ação das chuvas e ventos. A contaminação desse ambiente aquático pode impactar drasticamente sua qualidade, colocando em risco os eventuais usos como dessedentação de animais, agricultura, pesca ou mesmo o próprio equilíbrio do ecossistema ali presente.

Figura 72: Centro de Transbordo (Lixão ativo) do município de Barreirinhas.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Figura 73: Acúmulo de Resíduos da área de transbordo (Lixão ativo) de Barreirinhas.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 74: Centro de Transbordo.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Diante dessa situação, ações para remediar a situação inadequada do centro de transbordo são essenciais para reverter os danos existentes, evitar novos passivos ambientais e promover uma gestão ambientalmente correta dos resíduos sólidos no município de Barreirinhas. Entre as ações de adequações, pode-se citar:

- Construção de sistemas impermeabilizados, drenagem e tratamento de efluentes, barreiras de contenção, cobertura operacional e acessos controlados para garantir operação segura;
- Implementação de coleta seletiva, reciclagem, compostagem e disposição final ambientalmente adequada na área de transbordo;
- Adoção de planos de monitoramento e mitigação de impactos na área de operação;
- Recuperação das áreas degradadas.

Tais ações devem conciliar o manejo adequado dos resíduos e a preservação ambiental, dentro do contexto e capacidade locais, visando sempre o bem-estar da população de Barreirinhas. Contudo, reconhece-se que a gestão de resíduos sólidos é um desafio complexo para os municípios, demandando alocação de recursos técnicos, financeiros e operacionais nem sempre disponíveis.

Sabe-se que a administração pública de Barreirinhas tem se empenhado, dentro de suas limitações, para melhorar progressivamente essa área. Nesse sentido, uma avaliação criteriosa da



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

situação atual, seguida de um planejamento estratégico de médio e longo prazo, poderia apontar caminhos para adequar gradativamente a operação do centro de transbordo aos padrões ambientalmente sustentáveis.

3.7 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO NO SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

O sistema de manejo dos resíduos sólidos no município de Barreirinhas, não há controle periódico de:

- dados de produção e eficiência dos serviços prestados, como metros quadrados roçados, metros quadrados varridos etc.
- dados da quantidade de podas, do óleo de cozinha, pneus, Resíduos de construção civil, e demais resíduos desviados do aterro sanitário etc.



Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

3.8 PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL IMPLEMENTADAS NO MUNICÍPIO

A Prefeitura Municipal de Barreirinhas não possui atualmente nenhum projeto de educação ambiental contínuo em vigor. Embora haja campanhas esporádicas de conscientização ambiental realizadas pelas Secretarias do município, estas ocorrem geralmente em eventos específicos e datas comemorativas.

Entre as iniciativas de campanhas ambientais, destaca-se o Projeto Orla, iniciado em 2022, que visava aprimorar os serviços de Saneamento Básico em várias regiões do município. O projeto incluía campanhas contínuas de Educação Ambiental, com ênfase na educação sanitária, e a elaboração e implementação de um Plano de Educação Ambiental. No entanto, o projeto atualmente encontra-se descontinuado, com suas metas não totalmente alcançadas. Apesar disso, há uma proposta em andamento para um Programa Municipal de Educação Ambiental (ProMEA), elaborado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA).

O único projeto ativo e contínuo de educação ambiental no município de Barreirinhas e seus povoados foi identificado no povoado do Atins. O Projeto Peixinhos da Areia é de iniciativa sem fins lucrativos, do qual acolhe cerca de 30 crianças em contraturno escolar, com idades entre 3 e 12 anos, independentemente de suas condições econômicas. O projeto tem como principais diretrizes proporcionar às crianças vivências culturais, experimentações e educação ambiental, enfatizando o cuidado com o ambiente local. No espaço do projeto, são realizadas atividades como compostagem doméstica, cultivo de agroflorestas, campanhas de coleta de resíduos sólidos nas praias e segregação adequada dos resíduos, incluindo o encaminhamento correto do alumínio para reciclagem (um material facilmente comercializado no povoado). O projeto conta com parceria da empresa de reciclagem Ripel para a destinação final correta de resíduos coletados nas ações de limpeza das praias, porém ainda não possui sede própria e busca incentivos fiscais e de investimentos por parte do poder público e privado para construção da sede no povoado Santo Inácio.

Figura 75: Atividades realizadas no Projeto Peixinhos na Areia.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01



Fonte: Peixinhos da Areia (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

CAPÍTULO 4 - ASPECTOS GERAIS DO PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

4.1 COMPONENTES DE PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

Para a eficácia na implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Barreirinhas e garantia das metas estabelecidas é necessário a definição de um conjunto de diretrizes e estratégias que devem ser cumpridas pela população e por todos os setores envolvidos.

Sabe-se que o Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece como diretrizes aplicáveis à gestão e ao gerenciamento dos resíduos sólidos a seguinte ordem de prioridade: não geração de resíduos sólidos; redução de resíduos sólidos; reutilização de resíduos sólidos; reciclagem de resíduos sólidos; tratamento de resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Além disso, a Lei nº 12.305/2010 estabelece diretrizes gerais aplicáveis a todos os tipos de resíduos sólidos, salvo os radioativos, e cria novo modelo de gestão dos resíduos com oportunidades de desenvolvimentos econômico e social, além de determinar o encerramento dos lixões e de fixar prazo para a conclusão dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O prognóstico dos resíduos sólidos apresentado nesse documento permitiu o conhecimento das demandas futuras pelo serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município. Com base nessas informações, ações e responsabilidade foram definidas visando proporcionar uma melhor qualidade de vida para a população, assim como o pleno atendimento à legislação pertinente.

4.1.1 Definição das Responsabilidades Públicas e Privadas

A Constituição Federal Brasileira de 1988, em seu Art. 225 estabelece 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.

Em seu artigo 21 e inciso XX a constituição define que compete à União instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos.

A Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos conceitua a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos como o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos,



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta lei.

Diante disso, percebe-se que todos têm responsabilidades, o poder público deve apresentar planos para o manejo correto dos materiais (com adoção de processos participativos na sua elaboração e de tecnologias apropriadas); às empresas compete o recolhimento dos produtos após o uso e, à sociedade cabe participar dos programas de coleta seletiva (acondicionando os resíduos adequadamente e de forma diferenciada) e incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e a consequente geração (MMA, 2012).

Além disso, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº 12.305/2010:

Cabe aos municípios definirem quando os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços poderão ser equiparados aos resíduos domiciliares, devido a sua natureza, composição ou volume e com isto serem atendidos pelo serviço público municipal.

A responsabilidade pela estruturação e implementação dos sistemas de logística reversa é dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Cabendo aos consumidores a responsabilidade de acondicionar adequadamente e disponibilizar os resíduos para coleta ou devolução.

Os municípios também devem estabelecer estratégias de coleta para casos especiais, como a geração, pela população, de pequenas quantidades de resíduos de construção civil e de resíduos volumosos, como sofás, geladeiras, móveis e outros nas residências.

Sabe-se que tais ocorrências, ocasionando despesas ao município e degradação ambiental, visto que muitas vezes esses resíduos são dispostos em locais inadequados. Diante disso, medidas para disciplinar seu descarte, com definição das responsabilidades, devem ser estabelecidas para reduzir o custo com este serviço de limpeza urbana e proteger o meio ambiente.

4.1.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares

➤ Aos geradores (residências, comércios e serviços) cabe:

- Reduzir a geração de resíduos;
- Segregar e acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos gerados, enquanto aguarda a coleta pelo poder público municipal;
- Ter atenção especial com o acondicionamento de resíduos que podem causar acidentes, como vidros quebrados;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Acondicionar materiais como agulhas, lancetas (perfurador da pele) e seringas de forma segura (como em garrafas plásticas), e entregar em unidade de saúde mais próxima, evitando o descarte inadequado no lixo comum;
- Dispor na frente do seu imóvel os materiais destinados para coleta convencional ou seletiva, de acordo com as regras estabelecidas pelo poder público municipal.

➤ **Ao Poder Público Municipal cabe:**

- Implementar o sistema de coleta seletiva estabelecido de 2022;
- Prestar direta ou indiretamente a coleta, destinação e disposição final dos resíduos e rejeitos domiciliares, inclusive os comerciais os quais, por sua natureza, composição ou volume forem equiparados aos domiciliares;
- Dar destinação final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos coletados;
- Definir de forma participativa, e divulgar, as regras para a segregação, acondicionamento e armazenamento temporário dos resíduos domiciliares para a coleta, as quais os consumidores deverão seguir;
- Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
- Estabelecer com os agentes econômicos e sociais procedimentos para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis;
- Desenvolver ações de orientação e educação ambiental voltadas à conscientização dos munícipes para a plena execução das diferentes etapas desse plano;
- Estabelecer sistema de fiscalização e monitoramento do cumprimento das regras estabelecidas.

4.1.1.2 Limpeza Urbana

➤ **Aos geradores (residências, comércios e serviços) cabe:**

- Colaborar na manutenção da limpeza da cidade, evitando o descarte de resíduos em locais inadequados;
- Realizar a limpeza das calçadas em frente aos seus imóveis e utilizar a infraestrutura oferecida pelo poder público de forma adequada;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Segregar, acondicionar e armazenar temporariamente os resíduos de forma adequada enquanto aguarda a coleta pelo poder público municipal.

➤ **Ao Poder Público Municipal cabe:**

- Implantar infraestrutura adequada para o descarte dos resíduos sólidos, como coletores com tamanho adequado para os diferentes tipos de resíduos e instalação de coletores para coleta seletiva nas vias públicas;
- Prestar direta ou indiretamente a coleta, destinação e disposição final dos resíduos sólidos gerados durante a realização dos serviços de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e de outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana;
- Dar destinação final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos;
- Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis;
- Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
- Desenvolver ações de educação ambiental voltadas à conscientização dos munícipes no sentido de promover a colaboração de todos para a manutenção da limpeza da cidade;
- Estabelecer sistema de fiscalização e monitoramento do cumprimento das regras estabelecidas.

4.1.1.3 Resíduos Comerciais

➤ **Aos geradores (estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços) cabe:**

Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviço que gerem resíduos em quantidade superior a 200 litros/dia, serão considerados grandes geradores e deverão:

- Segregar, acondicionar e armazenar temporariamente os resíduos de forma adequada enquanto aguarda a coleta pelo poder público municipal;
- Elaborar, implementar e operacionalizar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte e outras orientações conforme normas pertinentes, aprovado pelo órgão ambiental competente e disponibilizar aos órgãos competentes as informações atualizadas sobre a implementação e operacionalização do Plano;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Encaminhar anualmente inventário para o órgão municipal competente com o tipo e quantidade de resíduo gerados;
- Designar responsável técnico devidamente habilitado para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do PGRS, incluindo o controle dos danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos;
- Remunerar o poder público municipal pelo serviço prestado, mediante o pagamento da taxa estipulada, para garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

➤ **Ao Poder Público Municipal cabe:**

- Prestar direta ou indiretamente a coleta, destinação e disposição final dos resíduos sólidos de origem comercial e de prestadores de serviços os quais, por sua natureza, composição ou volume forem equiparados aos domiciliares, e daqueles com geração superior a 200 litros/dia, considerados grandes geradores, mediante cobrança pelos serviços prestados;
- Dar destinação final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos coletados;
- Identificar e cadastrar os grandes geradores de resíduos comerciais e de prestação de serviços, de forma a obter informações sobre a localização, tipologia, produção média, entre outras, que possibilitarão o estudo das demandas pelos serviços de gerenciamento por ente responsável, facilitando a delimitação de responsabilidades e conferindo maior precisão aos orçamentos/gastos públicos relacionados;
- Buscar a sustentabilidade econômico-financeira, sempre que possível, mediante cobrança de taxa de limpeza pública para os grandes geradores;
- Fiscalizar e monitorar a implantação e operação correta dos PGRS por parte dos geradores, por meio do órgão ambiental municipal e/ou outro órgão responsável.

4.1.1.4 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

As responsabilidades aqui elencadas aplicam-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores,



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.

- **Aos geradores (residências) cabe:**
 - Encaminhar agulhas, lancetas (perfurador da pele) e seringas acondicionados de forma segura, como em garrafas plásticas, para a unidade de saúde mais próxima, evitando o descarte inadequado no lixo comum.
- **Aos geradores (comércio - farmácias, pet, lojas de comércio Agrossilvipastoril, entre outros) cabe:**
 - Implementação de pontos para recebimento de medicamentos vencidos descartados pelos consumidores e destinar de forma ambientalmente adequada todos os medicamentos coletados;
 - Manter contato com fabricantes e importadores dos medicamentos, pois estes deverão custear o transporte dos medicamentos até os locais de destinação final ambientalmente adequada;
 - Segregar, acondicionar e armazenar temporariamente os resíduos comuns e recicláveis de forma adequada enquanto aguarda a coleta pelo poder público municipal;
 - Pequenas quantidades de resíduos contaminados, assim como agulhas, lancetas (perfurador da pele) e seringas devem ser acondicionados de forma segura e encaminhadas para a unidade de saúde mais próxima, evitando o descarte inadequado no lixo comum.
- **Aos geradores (prestadores de serviços de saúde humana ou animal), cabe:**
 - Elaborar, implementar e operacionalizar Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte e outras orientações conforme nas normas pertinentes, aprovado pelo órgão ambiental competente e disponibilizar aos órgãos competentes as informações atualizadas sobre a implementação e operacionalização do Plano;
 - Segregar, acondicionar, armazenar temporariamente e destinar de forma ambientalmente adequada de acordo com as normas pertinentes todos os resíduos gerados nos diferentes setores do empreendimento;
 - Designar profissional com registro ativo junto ao seu Conselho de Classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), Certificado de Responsabilidade Técnica ou



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

documento similar, quando couber, para exercer a função de responsável pela elaboração, implantação e operacionalização do PGRSS;

- Prover capacitação e treinamento inicial e de forma continuada para os envolvidos no gerenciamento de resíduos;
- Comprovar a contratação de empresa prestadoras de serviços para transporte, tratamento e/ou disposição final dos resíduos e requerer a apresentação de licença ambiental válida;
- Requerer e manter arquivada a documentação relacionada ao transporte (Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR) e destinação ambientalmente adequada (Certificado de Destinação Final - CDF) dos resíduos gerados;
- Encaminhar anualmente inventário para o órgão municipal competente com o tipo e quantidade de resíduo gerados.

Ao Poder Público Municipal cabe:

- Prestar o serviço, diretamente ou por meio de delegação dos serviços, de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de serviços de saúde gerados nos estabelecimentos públicos municipais de serviços de saúde;
- Identificar e cadastrar os geradores de (RSS), por meio do órgão ambiental municipal e/ou outro órgão responsável, contendo no cadastramento informações sobre a localização, tipologia, produção média, existência de plano de gerenciamento etc.;
- Fiscalizar e monitorar a implantação e operação correta dos PGRSS por parte dos geradores, por meio do órgão ambiental municipal e/ou outro órgão responsável;
- Orientar pacientes que fazem uso de materiais como agulhas, lancetas (perfurador da pele) e seringas a encaminhar esses materiais, acondicionados de forma segura, para a unidade de saúde mais próxima, evitando o descarte inadequado no lixo comum.

4.1.1.5 Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCCD)

Aos Pequenos Geradores (produzem até 1m³) de resíduos da construção civil e demolições cabe:

- Encaminhar os resíduos classes A, B e C, segregados entre si, em quantidade limitada em até 1 m³, para as áreas que vierem a ser designadas pelo poder público municipal.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

➤ **Aos Grandes Geradores (produzem acima de 1m³) de resíduos da construção civil e demolições cabe:**

- Elaborar, implementar e operacionalizar um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental, normas de coleta e transporte e outras orientações conforme nas normas pertinentes, aprovado pelo órgão ambiental competente e disponibilizar aos órgãos competentes as informações atualizadas sobre a implementação e operacionalização do Plano;
- Segregar, acondicionar, armazenar temporariamente e destinar de forma ambientalmente adequada de acordo com as normas pertinentes todos os resíduos gerados;
- Designar profissional com registro ativo junto ao seu Conselho de Classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber, para exercer a função de responsável pela elaboração, implantação e operacionalização do PGRSS;
- Comprovar a contratação de empresa prestadoras de serviços para transporte, tratamento e/ou disposição final dos resíduos e requerer a apresentação de licença ambiental válida;
- Requerer e manter arquivada a documentação relacionada ao transporte (Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR) e destinação ambientalmente adequada (Certificado de Destinação Final - CDF) dos resíduos gerados;
- Encaminhar anualmente inventário para o órgão municipal competente com o tipo e quantidade de resíduo gerados.

➤ **Ao Poder Público Municipal cabe:**

- Estabelecer ponto de entrega para pequenos volumes de resíduos de construção civil;
- Identificar e cadastrar os geradores de resíduos da construção civil por meio do órgão ambiental municipal e/ou outro órgão responsável, contendo no cadastramento informações sobre a localização, tipologia, produção média, existência de plano de gerenciamento etc.;
- Fiscalizar e monitorar a implantação e operação correta dos PGRCC por parte dos geradores, por meio do órgão ambiental municipal e/ou outro órgão responsável;
- Desativar os pontos de deposição irregular de resíduos da construção e demolição existentes no município;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Coletar, transportar e destinar de forma ambientalmente adequada os resíduos dispostos de forma irregular em logradouros públicos;
- Estimular o uso de resíduo Classe A na forma de agregado reciclado em obras de infraestrutura, edificações, construções, reformas e reparos, de caráter público e privado;
- Gerenciar a destinação final dos RCC gerados em obras públicas do município, responsabilizando os executores das obras pelo cumprimento das normas, devendo constar no edital de licitação e no contrato quando forem obras executadas por terceiros;
- Implementar programa de educação ambiental voltado aos atores envolvidos na produção e manejo dos resíduos da construção civil;
- Realizar os cadastros e os licenciamentos, pelo órgão municipal competente: dos transportadores de resíduos de construção do município e/ou que atuem dentro do território municipal.

4.1.1.6 Resíduos Volumosos

Resíduos volumosos são constituídos basicamente por material volumoso não provenientes de processos industriais, como móveis (sofá, cama etc.), equipamentos domésticos inutilizados (geladeira, fogão etc.), grandes embalagens, peças de madeira, podas e outros assemelhados não removido pela coleta pública municipal.

- **Aos geradores de pequenos volumes (Até 500 litros/mês ou 03 unidades/mês) cabe:**
 - Encaminhar os resíduos segregados, em quantidade limitada em até 500 litros/mês ou 03 unidades/mês, para as áreas que vierem a ser designadas pelo poder público municipal.
- **Aos geradores de grandes volumes (Acima 500 litros/mês ou 03 unidades/mês) cabe:**
 - Encaminhar os resíduos segregados, para as áreas que vierem a ser designadas pelo poder público municipal, mediante pagamento de taxa;
 - Remunerar o poder público municipal pelo serviço prestado, mediante o pagamento da taxa estipulada, para garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema.
- **Ao Poder Público Municipal cabe:**



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Estabelecer diretrizes e procedimentos técnicos e operacionais para o gerenciamento dos resíduos volumosos.
- Encaminhar os resíduos volumosos e vegetais provenientes dos serviços públicos de limpeza urbana para local adequado.
- Buscar a sustentabilidade econômico-financeira, sempre que possível, mediante cobrança de taxa para os grandes geradores.

4.1.1.7 Resíduos Orgânicos e Vegetais

➤ **Aos geradores (residências, comércio e hortifruticultura) cabe:**

- Segregar, acondicionar, armazenar temporariamente e destinar os resíduos orgânicos e vegetais de acordo com as normas estabelecidas pelo poder público municipal.

➤ **Ao Poder Público Municipal cabe:**

- Incentivar a compostagem in situ e proporcionar orientação técnica visando a redução do resíduo orgânico gerado nos domicílios;
- Implantar soluções de compostagem comunitária associadas a hortas urbanas, gerando trabalho e renda local, combatendo vetores, fomentando o empoderamento social e melhorando a limpeza pública em comunidades com dificuldades de acesso para a coleta;
- Compostar os resíduos orgânicos do futuro Mercado Municipal e parte dos resíduos orgânicos das feiras livres;
- Implantar compostagem de resíduos orgânicos em mercados, sacolões, parques e praças, integrada às hortas urbanas e agricultura familiar agroecológica;
- Incentivar novos negócios e empreendimentos processadores de resíduos orgânicos, visando o uso de composto orgânico, em substituição a fertilizantes químicos, visto que o adubo orgânico pode reduzir a necessidade de aplicação de fertilizante químico e ainda melhora a produtividade da lavoura.

4.1.1.8 Resíduos do sistema de logística reversa

Os sistemas de logística reversa poderão ser implementados e operacionalizados por meio de acordos setoriais, regulamentos expedidos pelo poder público; ou termos de compromisso. Cabe



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

destacar que, se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

➤ **Aos geradores (residências) cabe:**

- Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

➤ **Aos Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes cabe:**

- Realizar o gerenciamento ambiental correto dos resíduos sólidos, através do seu reaproveitamento na cadeia produtiva, ou destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens coletados ou devolvidos, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama ou pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.
- Estruturar, implementar e operacionalizar os sistemas de logística reversa, mediante o retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor.
- Investir no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;
- Recolher dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa;
- Manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.
- Divulgar de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos.

➤ **Ao Poder Público Municipal cabe:**



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Buscar a sustentabilidade econômico-financeira, sempre que possível, mediante cobrança de taxa para encarregar-se de atividades de responsabilidade de outros atores envolvidos no sistema de logística reversa;
- Fiscalização de todo o processo e, conjuntamente com os demais responsáveis do setor privado, conscientizar e educar a população.
- Exigir regularmente atualização das informações completas do setor empresarial no que diz respeito à realização das ações sob a responsabilidade de cada um dos atores.
- Investir em atividades de Educação Ambiental, as quais devem tratar sobre o que são os Sistemas de Logística Reversa, quem é responsável por cada serviço e ação e enfatizar a importância da segregação e encaminhamento adequados desses resíduos perigosos por parte da população.

4.1.2 Transportadores de Resíduos Sólidos

Os responsáveis pela coleta e transporte de resíduos sólidos em geral, submetidos às diretrizes e à ação gestora do Poder Público Municipal, devem:

- Ser registrados e possuir Licença de Ambiental válida;
- Disponibilizar em versão online, pelo site da prefeitura, o roteiro da coleta;
- Manter inventário atualizado dos resíduos coletados com informações sobre o tipo e quantidades destinadas;
- Disponibilizar sempre que solicitado a documentação relacionada ao transporte (Manifesto de Transporte de Resíduos - MTR) e destinação ambientalmente adequada (Certificado de Destinação Final - CDF) dos resíduos coletados.

4.1.3 Destinação e disposição final dos resíduos:

Deverá ser comprovada a destinação ambientalmente adequada dos resíduos coletados através de Certificado de Destinação Final (CDF), o qual deve constar o tipo de resíduo, o tratamento realizado e a quantidade de resíduo tratado.

CAPÍTULO 5 - ASPECTOS GERAIS DO PLANEJAMENTO DAS AÇÕES

5.1 PLANEJAMENTO DAS AÇÕES DO PMGIRS

5.1.1 Projeção populacional



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

A projeção populacional é uma ferramenta crucial para a administração municipal de Barreirinhas, pois orienta a elaboração de cenários futuros para os serviços de limpeza urbana, gestão e geração de resíduos sólidos. Esta projeção foi elaborada com base em uma taxa de crescimento constante, derivada do censo demográfico de 2022 realizado pelo IBGE, conforme demonstra a figura abaixo:

Figura 76: Taxa de crescimento anual, conforme Censo Demográfico IBGE – 2022, para o município de Barreirinhas (MA).



Fonte: IBGE (2023).

No entanto, é importante ressaltar que a fórmula utilizada para essa projeção assume uma taxa de crescimento constante ao longo do tempo, o que nem sempre reflete a realidade. Fatores como mudanças na taxa de natalidade, mortalidade, migração e políticas governamentais podem influenciar essa taxa ao longo do tempo.

Na fórmula utilizada:

Fórmula (2):

$$P = P0 \cdot (1 + r)^n$$

- P : é a população futura.
- P0: é a população inicial (população atual).
- r: é a taxa de crescimento em forma decimal.
- n: é o número de anos.

Para avaliar diferentes cenários de crescimento populacional para os próximos vinte anos (20), foram consideradas projeções distintas. Os resultados dessas projeções estão apresentados na Tabela 13, demonstrando a população total estimada para os anos de 2023 a 2042, respectivamente.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Tabela 13: Projeção populacional para o município de Barreirinhas, conforme método geométrico.

Ano	População Total
2022	65.589
2023	66.553
2024	67.531
2025	68.524
2026	69.532
2027	70.554
2028	71.591
2029	72.643
2030	73.710
2031	74.795
2032	75.894
2033	77.010
2034	78.142
2035	79.290
2036	80.456
2037	81.639
2038	82.839
2039	84.056
2040	85.292
2041	86.546
2042	87.818

Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

5.1.2 Evolução da Geração de Resíduos

A gestão eficiente dos resíduos sólidos é um aspecto crucial para o desenvolvimento sustentável de qualquer comunidade. Compreender a magnitude e as tendências da geração de resíduos é fundamental para planejar e implementar políticas e práticas adequadas de manejo desses materiais. Neste contexto, foi realizada uma análise projetiva para estimar a geração de resíduos sólidos no município de Barreirinhas até o ano de 2042. A análise envolveu a projeção da população total do município e a estimativa da quantidade de resíduos sólidos gerados com base nessa população.

O processo de estimativa populacional utilizou o método geométrico, que considera uma taxa de crescimento anual para prever a população futura. A população inicial de 2022, totalizando 65.589 habitantes, foi o ponto de partida para calcular a população estimada para cada ano subsequente até 2042. Essa abordagem permitiu uma projeção realista da evolução demográfica do município ao longo do tempo.

Além disso, a geração per capita de resíduos sólidos foi mantida constante em 1,38 kg por habitante por dia, refletindo as características de consumo e hábitos de descarte da população local. A partir dessa taxa de geração per capita, foi possível calcular a quantidade diária, mensal e anual de



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

resíduos sólidos gerados pelo município.

Os resultados dessa análise projetiva são apresentados na tabela a seguir, fornecendo uma visão abrangente da evolução esperada da geração de resíduos sólidos em Barreirinhas até o ano de 2042. Essa informação é essencial para orientar políticas públicas, investimentos em infraestrutura e iniciativas de conscientização ambiental, visando promover a sustentabilidade e a qualidade de vida da população local.

Tabela 14: Estimativa de geração de resíduos para o município de Barreirinhas (MA).

Ano	População Total	Taxa cresc (%)	Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab.dia)	Geração diária (ton./dia)	Tonelada mês	Geração anual (ton./ano)
2022	65.589	1,47	1,38	90,513	2.715,39	32.584,68
2023	66.553	1,47	1,38	91.843	2.755,29	33.063,53
2024	67.531	1,47	1,38	93.192	2.795,78	33.549,40
2025	68.524	1,47	1,38	94.563	2.836,89	34.042,72
2026	69.532	1,47	1,38	95.954	2.878,62	34.543,49
2027	70.554	1,47	1,38	97.364	2.920,93	35.051,22
2028	71.591	1,47	1,38	98.795	2.963,86	35.566,40
2029	72.643	1,47	1,38	100.247	3.007,42	36.089,04
2030	73.710	1,47	1,38	101.719	3.051,59	36.619,12
2031	74.795	1,47	1,38	103.217	3.096,51	37.158,15
2032	75.894	1,47	1,38	104.733	3.142,01	37.704,13
2033	77.010	1,47	1,38	106.273	3.188,21	38.258,56
2034	78.142	1,47	1,38	107.835	3.235,07	38.820,94
2035	79.290	1,47	1,38	109.420	3.282,60	39.391,27
2036	80.456	1,47	1,38	111.029	3.330,87	39.970,54
2037	81.639	1,47	1,38	112.661	3.379,85	40.558,25
2038	82.839	1,47	1,38	114.317	3.429,53	41.154,41
2039	84.056	1,47	1,38	115.997	3.479,91	41.759,02
2040	85.292	1,47	1,38	117.702	3.531,08	42.373,06
2041	86.546	1,47	1,38	119.433	3.593,00	42.996,05
2042	87.818	1,47	1,38	121.188	3.635,66	43.627,98

Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Para calcular os valores apresentados na tabela até o ano de 2042, foram realizados os seguintes passos:

Estimativa da População Total:



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Fórmula: População Total (Ano X) = População Inicial + (População Inicial * Taxa de Crescimento Anual)

Geração Diária de Resíduos Sólidos:

Fórmula: Geração Diária (ton./dia) = População Total * Geração per capita de resíduos sólidos (kg/hab./dia) / 1000 (Fonte: SNIS, 2021)

Toneladas por Mês (t./mês):

Fórmula: Toneladas por Mês (t./mês) = Geração Diária (ton./dia) * 30

Geração Anual de Resíduos Sólidos:

Fórmula: Geração Anual (ton./ano) = Geração Diária (ton./dia) * 365

5.2 CONSTRUÇÕES DOS CENÁRIOS ALTERNATIVOS

A elaboração dos cenários alternativos para o município de Barreirinhas é uma etapa crucial no planejamento da gestão integrada de resíduos sólidos. A partir de um minucioso diagnóstico dos resíduos sólidos e das projeções populacionais, torna-se possível visualizar diferentes perspectivas e tendências no manejo desses resíduos.

As informações obtidas a partir desse diagnóstico e das projeções populacionais são essenciais para identificar demandas e oportunidades de melhoria na infraestrutura de limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos. O objetivo central é garantir a universalização dos serviços, assegurando padrões adequados de qualidade e segurança para a saúde pública e o meio ambiente.

Com base nessas informações, são elaborados cenários alternativos que servirão como referência para o planejamento a longo prazo. Esses cenários consideram diversas variáveis, como o crescimento populacional, a intensidade de geração de resíduos, mudanças no perfil dos resíduos, a incorporação de novos procedimentos e capacidades gerenciais, entre outros aspectos relevantes.

A análise desses cenários permite dimensionar, analisar e prever a implementação de diferentes alternativas de intervenção, levando em conta uma realidade dinâmica e sujeita a riscos e surpresas. A escolha do cenário de referência é resultado de discussões e análises aprofundadas, subsidiando a elaboração de diretrizes, estratégias, programas, projetos, ações e metas para os próximos anos.

É importante ressaltar que a definição do cenário não é estática e deve ser revisada periodicamente para acompanhar as mudanças e evoluções no contexto municipal. Essa revisão é fundamental para garantir a atualização permanente do plano de gestão integrada de resíduos sólidos, alinhando seus objetivos, programas, projetos, ações e indicadores de desempenho às necessidades da sociedade e às exigências ambientais e de saúde pública.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Nesse sentido, o processo de construção de cenários é um trabalho dinâmico e contínuo, cujo objetivo é fornecer uma matriz sugestiva, homogênea e relevante para orientar as políticas e ações relacionadas à gestão de resíduos sólidos no município de Barreirinhas.

5.2.1 Metodologia para Construção dos Cenários

A metodologia para a construção dos cenários alternativos de demandas por serviços no planejamento da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos segue etapas fundamentais. O cenário, neste contexto, é composto pela descrição coerente de uma situação atual ou futura. O processo de construção dos cenários envolve a identificação de incertezas críticas e a formulação de hipóteses.

É essencial caracterizar os cenários, diferenciando entre cenários exploratórios e cenário normativo, como proposto por Buarque (2003). Os cenários exploratórios são construídos considerando variações canônicas, ou seja, variando um ou mais parâmetros característicos do futuro sem a presença de surpresas. Essas variações configuram os futuros alternativos resultantes. Não há mudança qualitativa nesse tipo de cenário, sendo denominado como cenário tendencial, especialmente quando apresenta variações desfavoráveis.

Essa abordagem permite explorar diferentes possibilidades e antecipar potenciais cenários futuros, fornecendo uma base sólida para o planejamento e a tomada de decisões relacionadas à gestão de resíduos sólidos e limpeza urbana.

5.2.2 Cenário Tendencial (Desfavorável)

No cenário tendencial desfavorável para a gestão de resíduos sólidos em Barreirinhas, considera-se a ausência de investimentos em melhorias dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, bem como na remediação e recuperação de áreas degradadas por resíduos dispostos inadequadamente. Nesse contexto, não são realizados investimentos em infraestrutura ou capacitação para uma gestão mais eficiente dos resíduos sólidos.

A gestão dos serviços é realizada de forma desarticulada e sem a utilização de procedimentos para dinamização das ações e registro das informações. Os equipamentos e infraestruturas existentes recebem apenas manutenções usuais para evitar colapsos. Aspectos como legislação inadequada ou inexistente, falta de fiscalização e regulação eficazes, ausência de planejamento e controle adequados, e falta de engajamento da comunidade são características comuns desse cenário.

Em relação aos serviços específicos, como a coleta de resíduos sólidos domiciliares, não há cobertura completa da população, e a geração per capita de resíduos continua aumentando. A disposição



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

final de resíduos sólidos domiciliares é realizada sem controle adequado, e as ações de limpeza pública são realizadas sem registro das atividades e sem licenciamento ambiental.

Há deficiências nos mecanismos de gestão e gerenciamento dos resíduos gerados em unidades públicas e privadas, e não há atuação de prestadores de serviço terceirizados na execução da coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos. Os resíduos da construção e demolição, resíduos volumosos, resíduos industriais, resíduos agrossilvopastoris e resíduos da logística reversa são tratados de forma inadequada, com falta de controle sobre a geração e destinação adequada.

Essas condições refletem um cenário desfavorável para a gestão dos resíduos sólidos, resultando em impactos negativos para a saúde pública e o meio ambiente. O cenário tendencial desfavorável para a gestão de resíduos sólidos em Barreirinhas representa uma perspectiva pessimista, onde as condições atuais se perpetuam sem melhorias significativas.

5.2.3 Cenário desejável (favorável)

No cenário desejável para a gestão de resíduos sólidos em Barreirinhas, há um compromisso claro com o futuro, estabelecendo metas ambiciosas que podem ser alcançadas por meio de um planejamento cuidadoso e da implementação efetiva de políticas sustentáveis. Este cenário visa não apenas atender às demandas básicas de coleta de resíduos, mas também promover a conscientização ambiental, a inclusão social e a eficiência na gestão dos serviços, visando o desenvolvimento sustentável da região.

Uma das principais iniciativas propostas é a universalização da coleta convencional e seletiva, abrangendo tanto a área urbana quanto a rural. Isso seria acompanhado pela instalação de infraestrutura adequada, como a Central de Triagem, pontos de entrega voluntária de resíduos (PEV) e ecopontos, facilitando o descarte adequado dos materiais e incentivando a população a se engajar na separação dos resíduos.

Além disso, o cenário desejável prevê o fortalecimento das cooperativas de catadores, promovendo o reaproveitamento e a reciclagem de materiais, ao mesmo tempo em que proporciona oportunidades de emprego e inclusão social para os catadores. A gestão eficiente dos resíduos de saúde também é contemplada, garantindo a segurança e o tratamento adequado desses materiais, em conformidade com as normativas vigentes.

Na esfera financeira, seria estabelecido um sistema de taxação que garantisse a sustentabilidade econômica dos serviços, ao mesmo tempo em que se buscariam recursos adicionais das esferas federal e estadual para investimentos em infraestrutura, capacitação e educação ambiental. Esses investimentos seriam essenciais para o aprimoramento dos serviços de manejo de resíduos sólidos e para a



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

implementação de tecnologias mais sustentáveis.

A educação ambiental desempenharia um papel fundamental, com a elaboração de um plano municipal abrangente e programas específicos voltados para diferentes segmentos da população. Isso ajudaria a promover a conscientização sobre a importância da separação de resíduos na fonte, incentivando práticas sustentáveis em toda a comunidade e garantindo a participação ativa dos cidadãos na gestão dos resíduos.

Em termos de indicadores de desempenho, o foco estaria na manutenção da composição gravimétrica dos resíduos, no aumento do índice de atendimento à população e na redução do desvio de resíduos do aterro sanitário, conforme estabelecido pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Esses indicadores seriam monitorados de forma contínua para garantir o sucesso das ações e o alcance das metas estabelecidas.

Em suma, o cenário desejável representa um compromisso firme com a sustentabilidade e o bem-estar da população de Barreirinhas, buscando transformar utopia em realidade por meio de um planejamento cuidadoso, investimentos estratégicos e ações concretas voltadas para a gestão eficiente e sustentável dos resíduos sólidos.

5.2.4 Cenário possível (intermediário)

Este cenário é delineado com base em uma análise criteriosa das condições atuais do município e das possibilidades de implementação das medidas necessárias para melhorar a gestão de resíduos sólidos. Ele representa uma abordagem realista e alcançável, levando em consideração não apenas os objetivos de longo prazo estabelecidos pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, mas também as demandas imediatas e de curto prazo que precisam ser atendidas.

Um dos principais aspectos considerados neste cenário é a infraestrutura existente. Além de manter os equipamentos e instalações em condições adequadas de funcionamento através das manutenções regulares, o cenário possível busca ampliar e aprimorar essa infraestrutura para garantir uma gestão mais eficaz e eficiente dos resíduos sólidos. Isso pode incluir a expansão de centros de triagem, a instalação de pontos de entrega voluntária de resíduos e a criação de ecopontos em locais estratégicos do município.

No entanto, a implementação dessas melhorias não é apenas uma questão de disponibilidade de recursos físicos, mas também financeiros. Portanto, a gestão financeira desempenha um papel crucial neste cenário. É essencial garantir um controle eficiente dos custos municipais relacionados à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, ao mesmo tempo em que se busca estabelecer taxas adequadas



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

para garantir a sustentabilidade econômica dos serviços a longo prazo. Isso pode envolver o aproveitamento de incentivos em programas governamentais voltados para o fortalecimento do setor de gestão de resíduos.

No que diz respeito aos serviços prestados, o cenário possível visa alcançar a universalização da coleta de resíduos sólidos domiciliares, abrangendo tanto a área urbana quanto rural do município. Para isso, são estabelecidas rotinas eficientes de registro das atividades e elaboração de estudos de roteirização, visando otimizar a coleta e garantir o atendimento integral da população. Além disso, são promovidas ações para incentivar a separação na fonte e aumentar a recuperação de materiais recicláveis, bem como para garantir a disposição final adequada dos resíduos e a gestão correta dos resíduos de saúde.

Em resumo, o cenário possível representa um compromisso com a melhoria contínua da gestão de resíduos sólidos em Barreirinhas, equilibrando os objetivos de longo prazo com as necessidades imediatas do município e as limitações financeiras e operacionais. É um plano pragmático e factível que busca alcançar resultados tangíveis e sustentáveis para o bem-estar da população e o meio ambiente local.

5.3 ESTUDOS DAS DEMANDAS FUTURAS PELO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A projeção da geração de resíduos sólidos em Barreirinhas é uma etapa essencial na definição dos objetivos e ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Com a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, é evidente o compromisso do Governo Federal em proporcionar recursos para que municípios como Barreirinhas alcancem a universalização dos serviços adequados de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ao calcular a estimativa da população atendida pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, consideramos o percentual de cobertura e atendimento à população com os serviços de coleta e manejo de resíduos domiciliares. Para isso, foram abordados três cenários:

Cenário Tendencial: Relacionado à situação atual, este cenário varia conforme o crescimento populacional, presumindo-se a sua manutenção para o pleno atendimento da população urbana de Barreirinhas.

Cenário Favorável: Considera uma situação ideal, com um sistema plenamente regularizado e com atendimento adequado de todos os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, de acordo com as expectativas favoráveis.

Cenário Possível: Simula o pleno atendimento às determinações da Política Nacional de



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Resíduos Sólidos, buscando adequar os serviços para o alcance e atendimento adequado da população de Barreirinhas.

A partir dos índices de atendimento total à população do município, obtidos por meio da soma ponderada das populações urbana e rural, projetamos ano a ano a projeção da geração de resíduos sólidos em Barreirinhas. Considerando que não haverá passivos ambientais pela destinação final inadequada dos resíduos sólidos gerados pela população, os cenários favorável e possível assumem que deve haver a universalização do atendimento com coleta regular de resíduos sólidos domiciliares em prazo médio de 6 anos.

5.3.1 Projeção da geração de resíduos sólidos

Para estimar a projeção da geração de resíduos sólidos, é essencial considerar diversos fatores, como o crescimento populacional, as mudanças nos padrões de consumo e as políticas de gestão de resíduos. Além disso, a implementação de medidas para reduzir, reutilizar e reciclar resíduos também influencia significativamente na quantidade total gerada.

Com a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305, o compromisso do Governo Federal em promover a universalização do acesso aos serviços adequados de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos se fortalece. Isso inclui a liberação de recursos para estados e municípios, visando a adequação e melhoria dos serviços. No contexto específico do município de Barreirinhas, é fundamental considerar o crescimento populacional projetado para os próximos anos. Com base na tabela de população fornecida, é possível calcular a estimativa da população atendida pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Os cenários tendencial, favorável e possível fornecem uma visão abrangente das expectativas em relação ao atendimento da população com os serviços de coleta e manejo de resíduos. Esses cenários são úteis para orientar as políticas e estratégias de gestão de resíduos, permitindo que o município planeje adequadamente suas ações para alcançar metas de cobertura e atendimento.

É importante ressaltar que a projeção da geração de resíduos sólidos deve ser revisada periodicamente, levando em consideração as mudanças demográficas, socioeconômicas e ambientais que possam impactar a quantidade e a composição dos resíduos. Assim, o município de Barreirinhas poderá ajustar suas estratégias e metas conforme necessário para garantir uma gestão eficaz e sustentável dos resíduos sólidos.

5.3.2 Resíduos sólidos domiciliares (RSD)



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

A projeção da geração de resíduos sólidos é um elemento essencial na análise dos objetivos e metas estabelecidos no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Com a regulamentação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, consolidou-se o compromisso do Governo Federal em garantir recursos para que os municípios promovam a universalização do acesso aos serviços adequados de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

No contexto de Barreirinhas, é fundamental considerar as projeções futuras da geração de resíduos sólidos para garantir a eficiência e sustentabilidade das políticas de gestão. A partir de dados e cenários estabelecidos para o horizonte de planejamento do PMGIRS, torna-se possível estimar as demandas futuras pelo serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

• Cenários de Projeção

Para Barreirinhas, foram considerados três cenários distintos de projeção da geração de resíduos sólidos: tendencial, favorável e possível. No cenário tendencial, baseado em estimativas para municípios com população total igual ou inferior a 100 mil habitantes, prevê-se um aumento significativo na geração de resíduos sólidos, refletindo a realidade atual sem grandes investimentos em melhorias nos processos de gestão.

No cenário favorável, busca-se manter a estabilidade na geração per capita de resíduos sólidos, refletindo uma situação ideal em que os esforços para reduzir a geração de resíduos estão sendo eficazes. Esse cenário considera uma taxa de crescimento anual de 0%, alinhada com as diretrizes de redução estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Por fim, no cenário possível, adota-se uma taxa de crescimento anual intermediária, representando um compromisso em melhorar a gestão dos resíduos sólidos e buscar uma redução gradual na geração per capita. Essa abordagem busca alcançar uma situação mais sustentável, sem comprometer o desenvolvimento econômico e social do município.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Resultados Esperados

Com base nos cenários estabelecidos, espera-se que a gestão dos resíduos sólidos em Barreirinhas seja direcionada para a promoção da sustentabilidade ambiental e o atendimento adequado às demandas da população. A análise das projeções futuras permite identificar as áreas prioritárias de intervenção e orientar a alocação de recursos para garantir a eficácia das políticas de gestão de resíduos sólidos.

O estudo das demandas futuras pelo serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é essencial para orientar as ações e investimentos necessários para promover uma gestão integrada e sustentável dos resíduos em Barreirinhas, contribuindo para a qualidade de vida da população e a preservação do meio ambiente.

5.3.3 Resíduos de serviço de saúde (RSS)

A estimativa da geração total de Resíduos de Serviço de Saúde no município de Barreirinhas baseia-se nos indicadores de geração per capita de 4,9 kg/1.000 hab/dia, conforme apontado pelo IPEA (2012) para municípios com mais de 30 mil habitantes. Utilizando esses indicadores e considerando as projeções populacionais apresentadas para o horizonte do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), podemos calcular o total de geração de RSS.

Assim, calculamos a quantidade total de RSS gerados diariamente multiplicando a taxa de geração per capita pelos números de habitantes, ajustando para o tamanho da população de Barreirinhas. Posteriormente, é importante ressaltar que a destinação final adequada dos Resíduos de Serviço de Saúde é de extrema importância. Isso implica a realização de pré-tratamento da fração perigosa e/ou infecto contagante, bem como a disposição final em local regularizado para todos os resíduos coletados.

5.3.4 Análise financeira da gestão dos resíduos sólidos

A gestão dos resíduos sólidos em qualquer município requer uma análise financeira detalhada para garantir sua eficiência e sustentabilidade. No caso específico de Barreirinhas, há uma série de desafios e lacunas a serem abordados para melhorar a gestão financeira dos resíduos. Abaixo está uma análise dos principais pontos relacionados aos diferentes tipos de resíduos:



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Resíduos Cemiteriais:**
 - Os resíduos gerados nos cemitérios são direcionados para o aterro sanitário, sem passar por coleta seletiva. Isso pode resultar em custos adicionais de transporte e disposição final.
 - É fundamental considerar os custos operacionais do aterro sanitário, incluindo taxas de descarte e manutenção, para garantir a gestão adequada desses resíduos.
- Resíduo de Construção Civil (RCC):**
 - A falta de controle específico sobre a geração de RCC pode levar a desafios na gestão eficiente desses resíduos.
 - A ausência de uma equipe técnica dedicada ao RCC pode dificultar a implementação de práticas adequadas de manejo e destinação.
 - A falta de um local licenciado, como uma estação de transbordo, para o RCC pode resultar em custos adicionais de transporte e disposição final.
- Resíduo Industrial:**
 - A falta de controle específico sobre a geração de resíduos industriais requer uma abordagem proativa para identificar fontes e quantidades de resíduos.
 - A inexistência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) elaborado pode comprometer a gestão eficaz desses resíduos e aumentar os riscos ambientais e financeiros.
- Resíduos de Serviço de Transporte:**
 - A coleta de resíduos de serviço de transporte junto com os domiciliares e comerciais pode resultar em uma mistura inadequada de resíduos, dificultando a reciclagem e a disposição adequada.
- Resíduos Sólidos Perigosos/Eletrônicos:**
 - O descarte inadequado de embalagens vazias de óleo no lixo comum pode representar um risco ambiental e de saúde pública.
 - A falta de controle específico sobre o óleo lubrificante e as graxas pode dificultar a identificação e o manejo adequado desses resíduos.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

A análise financeira dos serviços de gestão de resíduos sólidos em Barreirinhas é crucial para entender os custos associados a esses serviços. Os gastos anuais incluem diversos itens, tais como os encargos complementares para motoristas de caminhão e auxiliares, o custo do transporte com cavalo mecânico e semirreboque, além do consumo de óleo diesel.

Para o motorista de caminhão, com contrato de 24 meses, a remuneração mensal é de R\$ 4.358,75, totalizando R\$ 104.610,00. O transporte com cavalo mecânico e semirreboque, considerando uma distância estimada de 6.289.920 toneladas-quilômetro (tkm), tem um custo total de R\$ 4.591.641,60, a uma taxa unitária de R\$ 0,73 por tkm. O consumo previsto de óleo diesel é de 83.865,60 litros, a um custo unitário de R\$ 7,78 por litro, totalizando R\$ 652.474,37. Além disso, os auxiliares de motorista, também com contrato de 24 meses, têm uma remuneração mensal de R\$ 3.327,28, totalizando R\$ 79.854,72. O valor total estimado para o lote único desses serviços é de R\$ 5.428.580,69. Esses são os gastos anuais necessários para garantir a adequada prestação dos serviços de limpeza pública.

Uma abordagem integrada e estratégica é essencial para enfrentar os desafios financeiros associados à gestão de resíduos sólidos em Barreirinhas. Isso inclui investimentos em infraestrutura, capacitação de pessoal, elaboração de planos de gestão e implementação de práticas sustentáveis de manejo de resíduos. Somente dessa forma o município poderá garantir uma gestão eficiente e responsável de seus resíduos sólidos, promovendo a proteção do meio ambiente e o bem-estar da comunidade.

5.4 DIRETRIZES E AÇÕES E METAS PARA O MANEJO DIFERENCIADO DOS RESÍDUOS ESPECÍFICOS E MODELO TECNOLÓGICO PROPOSTO

Algumas tecnologias disponíveis no Brasil e que atendem ao modelo tecnológico proposto para a gestão dos resíduos de construção civil e demolição, como também dos resíduos volumosos do Município de Barreirinhas, são apresentadas na seguinte sequência: segregação, coleta, destinação e disposição final ambientalmente adequada de resíduos sólidos domiciliares, seguidas das tecnologias voltadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos.

5.4.1 Resíduos de Construção Civil e Demolição

Os resíduos da construção civil e demolição (RCCD), podem ser gerados por pequenos geradores (comunidade) e grandes geradores (incluindo obras particulares e obras públicas). Para cada



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

um desses geradores deve haver procedimentos específicos para a gestão desses materiais conforme apresentado:

- Diminuir e, se possível, a erradicar qualquer forma de destinação de resíduos da construção civil e demolição em locais não regularizados para realizar tal atividade;
- As legislações municipais relacionadas à Gestão e Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição devem considerar as especificidades locais e estar em consonância com as diretrizes regionais definidas de comum acordo;
- Todos os agentes envolvidos no fluxo dos resíduos de construção civil e volumosos estão sujeitos à elaboração e aplicação efetiva de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil: os geradores de resíduos da construção civil, nos termos definidos pelas legislações municipais; os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, como por exemplo, as áreas receptoras e de beneficiamento de resíduos de construção civil, nos termos definidos pelas legislações municipais.

• Pequenos Geradores

A Lei 12.305/2010 implica que a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos é do próprio gerador e cabe ao Poder Público estimular formas de transporte e destinação adequadas. Essas ações, combinadas com a atuação direta no controle, fiscalização e regulação de todos os agentes envolvidos no fluxo dos resíduos, têm impactos diretos na diminuição/erradicação da disposição irregular de resíduos.

São considerados “Pequenos Geradores”, pessoas físicas que geram até 1 m³ de resíduos de construção por semana, oriundos de pequenas obras ou reparos nas residências e que, na maioria das vezes, são de difícil manuseio. Quanto à responsabilidade desses no gerenciamento dos seus resíduos, é importante destacar:

- Priorizar a não geração, reutilização, reciclagem e destinação final ambientalmente adequada;
- Segregar o resíduo na fonte geradora e destiná-lo de forma adequada;
- Contratar transportadoras que estejam regularizadas para realizar da atividade CTRs (Comprovante de Transporte de Resíduos);



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Dispor os resíduos em locais adequados.
- Transporte, Segregação e Armazenamento

Os resíduos gerados por pequenos geradores podem ser transportados em carros próprios, por transportadores contratados (carroceiros ou caçambeiros), ou ainda por meio de programas municipais de coleta de RCD existentes no município. Quando transportados pelo próprio gerador, ou por carroceiros, esses resíduos – devem estar devidamente segregados e na quantidade limite - podem ser dispostos nos Ecopontos. No caso de contratação de caçambas, os resíduos devem ser destinados para áreas licenciadas.

A Resolução no 307/2002 do CONAMA refere-se à triagem que deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador em sua origem ou nas áreas de destinação licenciadas para esta finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no referido instrumento legal. Depois de realizada a segregação, o acondicionamento deve ser realizado em depósitos distintos, de modo a serem reaproveitados em uma futura utilização no próprio canteiro de obras ou fora dele, evitando contaminações por qualquer tipo de impureza que inviabilize sua reutilização. Dessa forma, os dispositivos para acondicionamento devem ser dimensionados considerando os seguintes fatores:

- Volume e características físicas dos resíduos;
- Facilidades para a coleta;
- Forma de controle da utilização dos dispositivos (especialmente quando dispostos fora do canteiro);
- Segurança para os usuários;
- Preservação da qualidade dos resíduos nas condições necessárias para a destinação.

Evidenciando-se que a escolha dos métodos adotados para acondicionamento está diretamente relacionada ao porte do gerador, vemos que para o de pequeno porte é possível descartar o depósito temporário, ocorrendo apenas o acondicionamento final. Para este procedimento considera-se o tipo de resíduo, a quantidade gerada e sua posterior destinação. Visando garantir a disposição adequada dos resíduos de construção civil de “Pequenos Geradores” no município de Barreirinhas, propõe-se o cadastro e divulgação dos transportadores e das PEV’s e LEV’s citadas abaixo como forma de transporte e recebimento de pequenos volumes de resíduos:

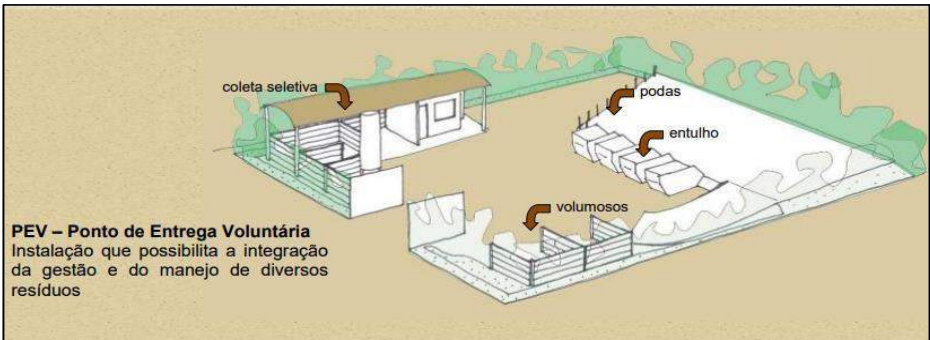


ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Pontos de Entrega Voluntária – PEV’s: São pontos de entrega voluntária Figura 77 (a serem designados pela Secretaria de Municipal de Obras, Serviços Públicos e Urbanismo) para acumulação temporária de resíduos da construção e demolição, de resíduos volumosos, da coleta seletiva e resíduos sujeitos à logística reversa (NBR 15.112);
- ECOPONTOS: Funcionaram como ambiente de armazenamento provisório, locais de entrega voluntária (LEV’s) de contêineres, sacos ou outros dispositivos instalados nos novos Ecopontos, para recebimento de pequena quantidade de materiais de construção civil e demolição, exemplificado na Figura 78.

Figura 77: Representação de um PEV.



Fonte: Adaptado de Manual - Elementos para a Organização da Coleta Seletiva e Projeto dos Galpões de Triagem (2006).

Figura 78: Local de Entrega voluntária de RCD e Volumosos instalado em Ecoponto.



Fonte: Prefeitura de Caraguatatuba (2018).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

• Destinação Final

Os resíduos provenientes da construção civil e demolição (RCCD) gerados no Município de Barreirinhas demandam, durante sua etapa de disposição final, a adoção de medidas destinadas a mitigar os impactos ambientais. Para atender a este propósito, é imprescindível observar as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA no 307/2002, as quais são detalhadas no Quadro abaixo:

Quadro 7: Orientações para destinação final de RCCD.

CLASSES	RESÍDUOS	DESTINAÇÃO
A	Reutilizáveis ou recicláveis como agregados: componentes cerâmicos, argamassa, concreto e outros, também solos	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos - classe A de reservação de material para uso futuro
B	Recicláveis para outras destinações: plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeiras e outros	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a associações e/ou cooperativas
C	Para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para a sua reciclagem ou recuperação	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas
D	Resíduos perigosos: tintas, solventes, óleos e outros. Exemplo: o amianto ou aqueles efetivos ou potencialmente contaminados, oriundos de obras em clínicas radiológicas, instalações industriais e outras	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas

Fonte: Adaptado de Resolução CONAMA nº 448 (2012).

O aterro de resíduos “Classe A” de reserva de material paras uso, segundo a Resolução CONAMA no 448/2012 é uma área tecnicamente adequada no qual destina os resíduos no solo de forma a possibilitar aplicabilidade posterior ou futura utilização da área, seguindo-se os princípios de engenharia para sua retenção ao menor volume possível sem danos à saúde pública e ao meio ambiente, licenciado pelo competente órgão ambiental. Os critérios para a instalação do aterro de resíduos “Classe A, devem respeitar as legislações normativas na esfera federal, estadual e municipal. A NBR 15.113/2004 estabelece que o local deve respeitar tais padrões:

- O impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro minimizado do aterro minimizado;
- Aceitação da população para a instalação;
- Esteja de acordo com a de uso do solo e com uma legislação ambiental. Associadamente, para a avaliação do ajuste dos locais indicados, deve-se observar certos critérios como:



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- a) Geologia e tipos de solo do local;
- b) Hidrologia;
- c) Passivos ambientais;
- d) Vegetação;
- e) Vias de acesso;
- f) Áreas e volumes disponíveis e vida útil;
- g) Distância de centros urbanos.

As unidades de encaminhamento para destinação final podem ser disponibilizadas pelo poder público, pela iniciativa privada, por parcerias público-privadas ou por outros modelos legalmente instituídos, com cobrança específica aos geradores, garantindo a sustentabilidade do serviço sem comprometer o meio ambiente. É recomendado que sejam sugeridas e avaliadas alternativas locais no processo de licenciamento ambiental, permitindo condições propícias de logística na concepção do projeto e construção de uma área de triagem e transbordo de RCCD, assim como um Aterro de resíduos “Classe A”. No processo de implantação das unidades é obrigatório Estudos de Viabilidade Técnico, Econômico e Ambiental (EVTEA).

5.4.2 Resíduos volumosos

O serviço de coleta e transporte dos resíduos volumosos inclui o recolhimento de móveis, eletrodomésticos, sofás, pedaços de madeira, entre outros resíduos de grande porte gerados pela população local. Pode ser previsto a recolha desses resíduos gerados por pequenos geradores, conforme a definição estabelecida.

Cabe ao Município estabelecer pontos de entrega em locais estratégicos da cidade para a coleta posterior desses materiais, geralmente por caminhões basculantes ou baús. Quanto à operacionalização do serviço, a prefeitura pode divulgar datas e horários de coleta nos diferentes bairros e localidades do município. Além da coleta por caminhão, pode-se oferecer pontos de entrega permanentes, geridos pela Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Urbanismo ou por empresas contratadas para os serviços de limpeza urbana.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

5.5 GRANDES GERADORES – OBRAS PRIVADAS EM BARREIRINHAS

No contexto do gerenciamento de resíduos da construção civil no município de Barreirinhas, é crucial compreender o papel desempenhado pelos chamados "Grandes Geradores". Esses são os agentes, sejam pessoas físicas ou jurídicas, de natureza pública ou privada, que geram volumes significativos de resíduos provenientes de atividades de construção, reforma ou demolição.

De acordo com a legislação vigente, são considerados "Grandes Geradores" aqueles que produzem mais de 1m³ por dia. Diferentemente dos "Pequenos Geradores", esses atores não podem utilizar a infraestrutura municipal para a destinação de seus resíduos, assumindo assim responsabilidades específicas.

No município de Barreirinhas, as responsabilidades do Poder Público em relação aos "Grandes Geradores" se concentram em aspectos como o estímulo a boas práticas, por meio de canais de comunicação e educação ambiental, o cadastro dos agentes envolvidos, o controle, a fiscalização e a regulação das atividades. Além disso, cabe ao Poder Público a análise dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCCs) e dos Comprovantes de Transporte de Resíduos (CTRs), bem como o licenciamento dos empreendimentos, quando aplicável.

Por outro lado, as responsabilidades dos "Grandes Geradores" incluem as mesmas obrigações dos "Pequenos Geradores", como a segregação adequada dos resíduos, o acondicionamento correto e a disposição temporária em áreas apropriadas.

Adicionalmente, destacam-se as seguintes responsabilidades específicas:

- Elaboração, implantação e acompanhamento dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCCs), documento essencial que estabelece as diretrizes para o manejo adequado desses resíduos.
- Submissão ao processo de licenciamento ambiental junto a secretaria municipal de meio ambiente de Barreirinhas e atendimento às condicionantes estabelecidas, quando aplicável, de acordo com a natureza e o porte do empreendimento.
- Garantia de que o transporte dos resíduos seja devidamente documentado por meio dos Comprovantes de Transporte de Resíduos (CTRs), assegurando a rastreabilidade e o controle adequado desses materiais.
- É importante ressaltar que o cumprimento das responsabilidades pelos "Grandes Geradores" é fundamental para mitigar os impactos ambientais e promover a sustentabilidade das atividades de construção civil em Barreirinhas. O Poder Público Municipal desempenha um papel crucial no monitoramento e na fiscalização dessas atividades, buscando garantir a conformidade com



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

as normas e regulamentos vigentes.

Além disso, a conscientização e a capacitação dos "Grandes Geradores" são essenciais para fomentar a adoção de práticas sustentáveis no setor da construção civil em Barreirinhas, contribuindo assim para a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida da população local.

5.6 GRANDES GERADORES – OBRAS PÚBLICAS

As atividades de implantação e manutenção de infraestruturas municipais em Barreirinhas, muitas vezes, são realizadas por empresas contratadas por meio de processos licitatórios. Nesse cenário, cabe a essas empresas assumir as mesmas responsabilidades de gerenciamento de resíduos já estabelecidas para os "Grandes Geradores" no setor privado.

No entanto, quando se trata de obras públicas, é importante destacar o papel fundamental que o Poder Público Municipal desempenha no incentivo à adoção de práticas sustentáveis no gerenciamento de resíduos. De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu Artigo 7º, cabe ao Poder Público fomentar a incorporação de critérios ambientalmente adequados nas aquisições de produtos e contratações de serviços e obras, alinhados com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.

Nesse sentido, ao adotar novos conceitos e critérios nas compras e contratações públicas, o Poder Público de Barreirinhas pode induzir e ampliar a oferta de produtos e serviços mais sustentáveis no mercado local. No caso dos resíduos da construção civil, a reinserção desses resíduos após beneficiamento e reciclagem em obras e construções públicas não apenas incentiva a inovação e a sustentabilidade do setor, mas também estimula o uso desses materiais pela população, impulsionando o consumo sustentável e promovendo a educação ambiental.

Além disso, é fundamental que o Poder Público Municipal estabeleça mecanismos de monitoramento e fiscalização rigorosos para garantir que as empresas contratadas cumpram efetivamente as diretrizes estabelecidas nos editais de licitação e nos contratos, no que tange ao gerenciamento adequado dos resíduos gerados nas obras públicas.

Outra estratégia importante é a capacitação e a conscientização das equipes envolvidas nessas obras, desde os gestores até os trabalhadores operacionais, sobre as melhores práticas de gerenciamento de resíduos. Essa abordagem contribui para a criação de uma cultura de sustentabilidade e responsabilidade ambiental no âmbito das atividades públicas em Barreirinhas.

Ao adotar essas medidas, o Poder Público Municipal não apenas cumpre seu papel de promotor do desenvolvimento sustentável, mas também estabelece um exemplo a ser seguido pelos



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

demais atores, sejam eles grandes geradores privados ou pequenos geradores domiciliares. Essa liderança é fundamental para a construção de um município mais sustentável, com uma gestão eficiente dos resíduos da construção civil e a preservação do meio ambiente para as gerações presentes e futuras.

5.7 EQUIPAMENTOS DE APOIO À GESTÃO PROPOSTA

5.7.1 Áreas Receptoras - Ecopontos

Os Ecopontos representam uma abordagem eficaz na coleta seletiva de resíduos sólidos, proporcionando à população uma forma de descartar materiais recicláveis de maneira separada dos resíduos convencionais. Estes locais são estruturados para receber uma variedade de materiais, desde resíduos domésticos secos até os provenientes da construção civil e demolição, bem como objetos volumosos gerados no município, sobretudo na área urbana.

A construção e operação dos Ecopontos podem ser conduzidas tanto pelo poder público municipal quanto por entidades privadas. O principal propósito desses locais é satisfazer as necessidades dos pequenos geradores, evitando assim o descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos, os quais podem ser reaproveitados e/ou resultar em grandes volumes.

É essencial que os Ecopontos sejam estrategicamente localizados, levando em consideração a acessibilidade para os cidadãos e a minimização dos impactos ambientais. Além disso, devem ser dotados de infraestrutura adequada para a segregação, armazenamento temporário e posterior destinação dos resíduos.

O recolhimento dos resíduos depositados nos Ecopontos deve ser encaminhado para uma área de recebimento temporária apropriada, utilizando a premissa de reaproveitamento, reciclagem e, por fim, a destinação final correta. Nesse processo, é essencial garantir que no transporte desses resíduos, os veículos a serem utilizados estejam em conformidade com as normas de segurança e ambientais, visando minimizar os impactos negativos durante o transporte.

No contexto atual, o município já conta com um Ecoponto em contêiner localizado no centro urbano de Barreirinhas, enquanto outros dois estão em fase de construção, um também no centro urbano e outro no povoado Atins (Figura 79). Como parte das estratégias municipais, é de suma importância ampliar e estabelecer novos Ecopontos, proporcionando pontos de descarte intermediários para que a comunidade local possa se desfazer de pequenos volumes de resíduos que não são abrangidos pelo sistema convencional de coleta de lixo.



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 181 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI Barreirinhas – MA 2024 – Versão -01

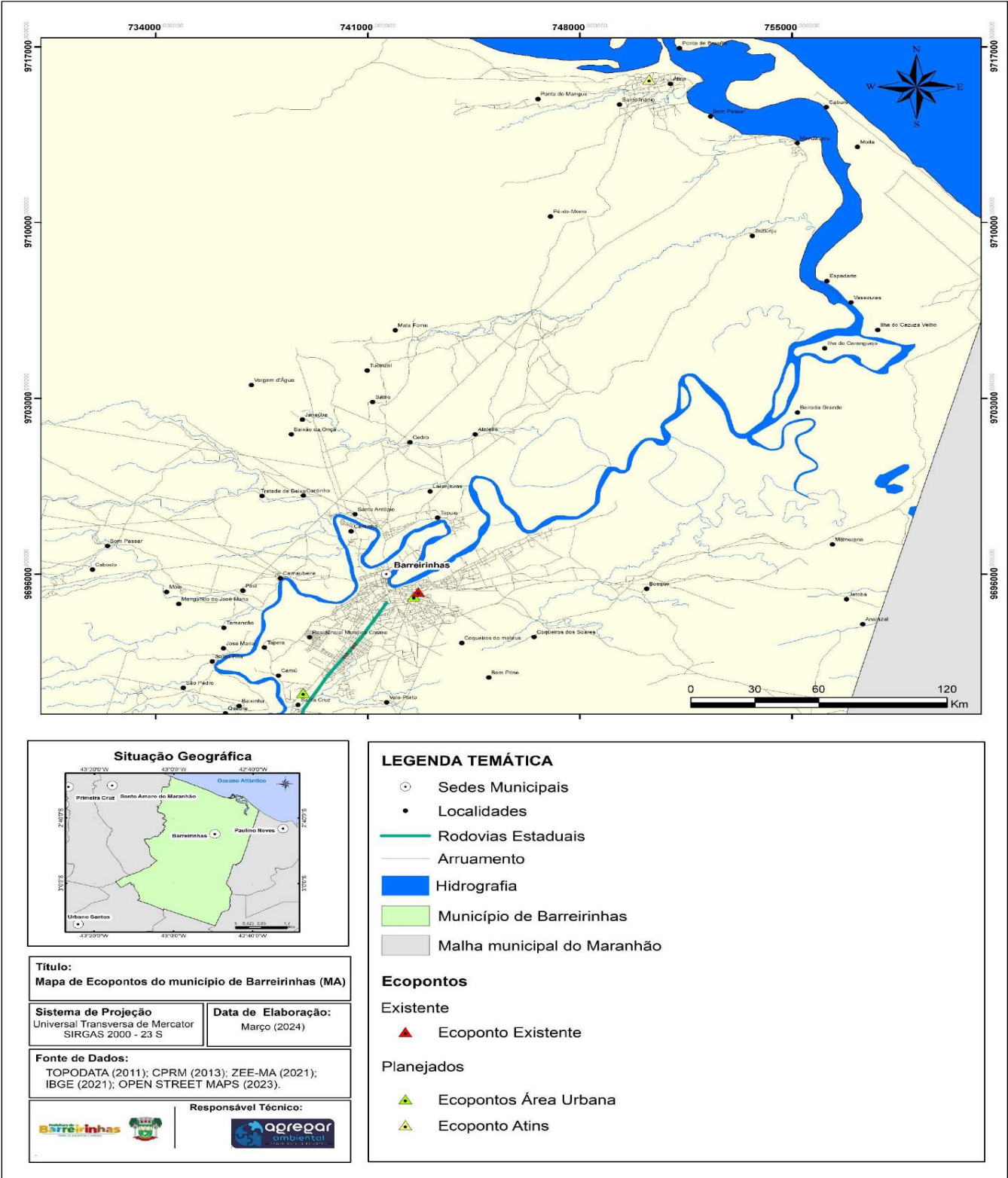
Por fim, sugere-se a instalação de um ecoponto nos povoados Mandacaru, Bar da Hora e Caburé. Além disso, recomenda-se a instalação de ecopontos nas seguintes áreas: Carnaubal, Mundico Cosme e Tapuio.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 79: Localização dos Ecopontos existente e em processo de construção no município de Barreirinhas (MA).



Fonte: Agregar Ambiental (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

5.8 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE REUTILIZAÇÃO E TRATAMENTO

5.8.1 Coleta Seletiva

A coleta seletiva integra o sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos, que é de competência das administrações municipais conforme a Constituição Brasileira de 1988 (BRASIL, 2010c). De acordo com a Lei Federal Nº 12.305/2010, a coleta seletiva é a separação dos resíduos sólidos na sua fonte geradora e posterior coleta, de acordo com a sua constituição e composição.

A implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no Art. 54 da mesma Lei, visto que sua implantação contribui para que os resíduos recicláveis sejam encaminhados para uma destinação ambientalmente adequada (reutilização, reciclagem, compostagem, etc.) e dá sobrevida aos aterros sanitários.

Como forma de padronizar a implantação de coleta seletiva no Brasil, a Resolução CONAMA nº275 de 2001 estipulou o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, para ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como em campanhas informativas para a coleta seletiva, conforme apresentado abaixo:

Figura 80: Cores de identificação de resíduos sólidos.

Padrão de Cores	
AZUL	papel/papelão
VERMELHO	plástico
VERDE	vidro
AMARELO	metal
PRETO	madeira
LARANJA	resíduos perigosos
BRANCO	resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
ROXO	resíduos radioativos
MARROM	resíduos orgânicos
CINZA	resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

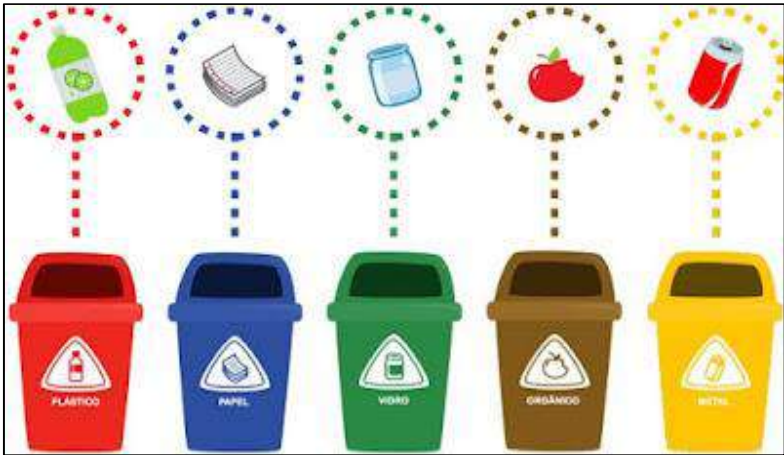
Fonte: AMBIENTALSUSTENTAVEL.ORG (2011).

A implantação da coleta seletiva a partir do código de cores facilita a segregação e consequentemente o trabalho de coletores e recicladores. Entretanto, para que todas essas informações alcancem a população, é necessário a implementação de estratégias e políticas de conscientização, que podem ser realizadas de diferentes formas, inclusive com a adição de imagens nos coletores, em locais

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

com maior fluxo de pessoas, visando a participação de todos.

Figura 81: Modelo de ilustração que ajudam na segregação dos diferentes tipos de resíduos.



Fonte: USEORGANICO (2017).

No município de Barreirinhas, a coleta seletiva ocorre de forma incipiente, sendo a infraestrutura disponível constituída basicamente de coletores em praças, escolas e órgãos públicos.

Figura 82: Coletores para coleta seletiva na praça pública de Barreirinhas.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Nos demais locais da cidade há coletores que normalmente são utilizados para o armazenamento de todos os resíduos, sem segregação.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 83: Coletores de resíduos na região metropolitana de Barreirinhas.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Cabe destacar que os povoados de Barreirinhas não possuem nenhum tipo de sistema de coleta seletiva instituído, havendo dificuldade inclusive na coleta pública convencional. Diante disso, a maior parte da população realiza a queima dos resíduos gerados.

Figura 84: Disposição irregular de resíduos na região de Barreirinhas.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

De forma geral, os municípios devem implantar a coleta seletiva como forma de conduzir as ações destinadas ao atendimento do princípio da hierarquia na gestão dos resíduos sólidos. Além disso, é dever da Prefeitura, instalar coletores específicas para a segregação dos resíduos nas principais vias públicas, repartições do município, praças, feiras, parques, centros esportivos, escolas e quaisquer outros locais da incumbência da administração pública. Estes coletores devem ser bem identificados para uma correta separação do lixo. É importante desenvolver meios de fiscalização para que a população respeite a separação correta, isso pode ocorrer através de campanhas educacionais e sanções legais.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Para a coleta seletiva:

- Metais
- Plásticos
- Papel e Papelão
- Vidro
- Orgânicos

A tabela abaixo apresenta os subtipos de resíduos gerados e diferencia quais subtipos podem ser reciclados e quais são considerados rejeitos:

Quadro 8: Resíduos recicláveis.

Subtipos	O que pode ser reciclado	Rejeitos
Plásticos	Garrafas, potes, copos, talheres, embalagens de produtos de limpeza, de beleza, sacos e sacolas, CDs, tubos de PVC, baldes, DVDs, embalagens metalizadas e isopor.	Fraldas, fitas adesivas, plásticos da indústria eletroeletrônica e de computadores, fones e eletrodomésticos, celofanes, cabos de painéis, acrílicos, espumas e outros.
Papéis	Caixas de papel e de papelão, embalagens de ovos, jornais e revistas limpos, papel sulfite, contas, envelopes, cartolina, calendários, lista telefônica, papel de embrulho, embalagem longa vida.	Papel higiênico, adesivos, lenços, guardanapos, fotografias, neon, fax, papel encerado, laminado ou molhado, com cola, e sujo de comida ou óleo.
Metais	Latas, tampas, talheres, molduras e ferragens, painéis, formas, bandejas, marmiteiras, móveis, papel alumínio, latas de aerossol vazias.	Clipes, grampos, tachinhas e pregos, esponja de aço, canos (tubos), latas de combustível, latas de tinta, solventes, latas de aerossol e inseticidas e raticidas.
Vidros	Vasilhames em geral, potes, copos, jarras, vasos, janelas e utensílios.	Cristais, espelhos, cerâmica, utensílios de barro, porcelana, utensílios de cozinha (pirex e talheres, vidros de carros, lâmpadas (inclusive as incandescentes), tampa de forno e micro-ondas, óculos.

Fonte: Adaptado de FUNASA (2015).

Através da implementação da coleta seletiva, é possível reduzir significativamente o volume de resíduos destinados à disposição final. No município de Barreirinhas, atualmente, esses resíduos são encaminhados para a Área de Transbordo e Triagem (ATT) localizada em Sobradinho, para posterior destinação à Central de Gerenciamento Ambiental Titara, em Rosário. No entanto, é importante destacar



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

que na maioria das vezes os resíduos permanecem na Área de Transbordo, ao invés de serem adequadamente encaminhados para a central de gerenciamento ambiental.

Art. 11. O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

➤ Modelos de coleta seletiva

Os programas de maior êxito são aqueles em que há uma combinação de dois ou três dos modelos de coleta seletiva:

- Porta a porta - O transporte passa nas ruas e bairros/setores selecionados e os coletores recolhem os resíduos separados. Apoiados pela gestão pública através de agentes da prefeitura;
- PEVs (Pontos de Entrega Voluntária) - São disponibilizados pontos e/ou locais estratégicos, onde a população pode efetuar entrega voluntária ou trocas de resíduos;
- Associações ou Cooperativas de Catadores - Realização da coleta seletiva municipal praticada em parceria com organizações de catadores, integrando-os à cadeia produtiva da reciclagem.

5.8.2 Reciclagem

A reciclagem é o processo de transformação de resíduos sólidos através da alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas que permite sua reintrodução no processo produtivo, gerando assim um novo produto.

Estima-se que cerca de R\$10 bilhões em material reciclável, acabam direcionados a disposição final no Brasil (CALDERONI, 1996; MAGERA, 2008). No contexto social brasileiro de elevado contingente de desempregados e subempregados, a introdução de novas perspectivas de renda, além de suporte e valorização dos trabalhadores, deve ser de extrema importância para garantir os direitos das gerações futuras a um meio ambiente saudável.

A transformação de resíduos em matéria prima e novos produtos é uma atividade econômica complementar de um sistema industrializado, portanto, realizada por empresas privadas. Estas devem contar com infraestrutura física, técnica e econômico-fiscal para contribuírem efetivamente com o reaproveitamento dos materiais e a conservação dos recursos naturais.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

A atividade recicladora de todo o lixo do município é capaz de gerar às prefeituras uma economia de 5% a 12% do orçamento anual, além da redução dos custos relacionados ao transporte e disposição em aterros sanitários. Quando uma Prefeitura opta por um programa de reciclagem, deve-se levar em consideração a tomada de decisão estratégica em relação ao processo de separação e a coleta dos materiais a serem reciclados. Existem duas opções a seguir:

- **Coleta seletiva:** a separação dos materiais ocorre na fonte pelo gerador (população), com posterior coleta dos materiais separados e encaminhamento para usina de triagem;
- **Coleta convencional:** não ocorre a separação dos materiais recicláveis dos rejeitos e orgânicos na fonte pelo gerador, com posterior separação em usinas de triagem, após a coleta normal e transporte de lixo.

Dito isso, é importante que junto com sua implementação seja incentivada a formação de um mercado de material reciclado, de forma a tornar o processo mais eficiente e rentável, visto que a reciclagem não se caracteriza como atividade de baixo custo devido suas diversas etapas e processos.

Além disso, no caso de materiais recicláveis, é importante lembrar que existe uma sazonalidade de preços para a venda, e que esta não é igual para todos os tipos de material. Por isso, indica-se o planejamento dos estoques de materiais e a existência de um local para seu armazenamento, uma vez que a flutuação no mercado comprador prejudica o fluxo de saída deles.

5.8.3 Compostagem

Dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA de 2012, apresentam um total de 51,4% para resíduos de origem orgânica gerados no Brasil. Os resíduos orgânicos são, em sua maioria, provenientes de domicílios, restaurantes, supermercados, centrais de abastecimento e hortifrutis. Os resíduos orgânicos domésticos, em geral, acabam sendo dispostos em aterros sanitários ou lixões, desperdiçando nutrientes e matéria orgânica que, no ciclo natural, tem o papel de fertilizar e manter a vida nos solos.

O inciso V, do artigo 36, da Lei 12.305/10 estabelece no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

A compostagem é como uma técnica de tratamento dos resíduos orgânicos idealizada para simular as condições ideais observadas no processo natural de degradação da matéria orgânica, atingindo mais rapidamente e em melhores condições os resultados desejados. Esse método consiste na estabilização dos resíduos orgânicos, a partir da mistura de restos de alimentos, frutos, folhas, esterco, palhadas, dentre outros.

A criação de tais condições ideais favorece que uma diversidade grande de macro e micro-organismos (bactérias, fungos) atue sucessiva ou simultaneamente para a degradação acelerada dos resíduos, tendo como resultado final um material de cor e textura homogêneas, com características de solo e húmus, chamada composto orgânico.

Tal forma de reaproveitamento dos materiais orgânicos, possibilita a minimização de impactos ambientais e de resíduos e a maximização da reciclagem, fundamentais para se atingir o desenvolvimento sustentável com o eficiente tratamento e destinação dos resíduos sólidos. Além disso, não demanda elevado custo, equipamentos ou alta tecnologias para ser realizada com segurança. Porém, para que a compostagem ocorra a partir de resíduos sólidos urbanos, a fração orgânica deve, preferencialmente, ser separada na fonte de geração, ser degradada próximo a esse local ou contar com uma coleta seletiva eficiente, sendo destinada a centros coletivos de compostagem ou a uma usina de compostagem.

O processo de compostagem pode ocorrer de duas maneiras:

- **Método natural:** a fração orgânica do lixo é levada para um pátio e disposta em pilhas de formato variável. A aeração necessária para o desenvolvimento do processo de decomposição biológica é conseguida por revolvimentos periódicos, com auxílio de equipamento apropriado. O método natural pode ser realizado através de compostagem em leiras, compostagem em baldes ou caixas, compostagem com minhocas (vermicompostagem), método Lages de compostagem; vaso compostor lixo zero, entre outros tipos.
- **Método acelerado:** a aeração é forçada por tubulações perfuradas, sobre as quais se colocam as pilhas de lixo, ou em reatores, dentro dos quais são colocados os resíduos, avançando no sentido contrário ao da corrente de ar. Posteriormente, são dispostos em pilhas, como no método natural. O tempo de residência no reator é de cerca de quatro dias e o tempo total da compostagem acelerada varia de dois a três meses.

A compostagem pode ser definida também quanto sua dimensão, como: compostagem doméstica, empresarial, institucional e comunitária.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

• **Compostagem Doméstica:**

- É realizada em residências, apartamentos, ou pequenos espaços;
- Os resíduos orgânicos, como cascas de frutas, legumes, restos de comida, folhas e pequenos pedaços de papelão, são coletados e depositados em recipientes ou caixa específica para compostagem, que pode ser adquirida ou construída em casa;
- A compostagem doméstica é uma excelente maneira de reduzir a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários, além de produzir adubo orgânico de alta qualidade para uso em jardins, hortas e vasos de plantas.

• **Compostagem Empresarial:**

- Geralmente realizada por empresas, restaurantes, hotéis e outras instituições comerciais com os resíduos orgânicos gerados no local;
- A compostagem empresarial pode ser realizada em uma escala maior do que a compostagem doméstica, exigindo sistemas de compostagem mais avançados e gerenciamento adequado dos resíduos;
- Além de reduzir os custos associados à disposição de resíduos, a compostagem empresarial pode melhorar a imagem da empresa, demonstrando um compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental.

• **Compostagem Institucional:**

- Semelhante à compostagem empresarial, porém realizada em instituições como escolas, universidades, hospitais, e governos locais;
- Os resíduos orgânicos gerados nas instalações são coletados e compostados, muitas vezes como parte de programas educacionais ou iniciativas de sustentabilidade;
- A compostagem institucional pode envolver parcerias com empresas de compostagem ou a criação de instalações de compostagem no próprio local, dependendo da escala e dos recursos disponíveis.

• **Compostagem Comunitária:**

- Envolve a participação de várias famílias ou membros da comunidade em um único local de compostagem, geralmente agregação de bairro, grupos ambientais ou governos locais;
- Os resíduos orgânicos são coletados em pontos de coleta comunitária ou trazidos pelos participantes para um local de compostagem centralizado e de acesso de todos;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

➤ A compostagem comunitária promove a colaboração entre os membros da comunidade, reduz a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários e cria uma fonte de adubo orgânico para uso comunitário em jardins comunitários ou espaços verdes.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a compostagem é a destinação final ambientalmente adequada para resíduos orgânicos e que pode reduzir a pressão sobre os aterros, além de gerar o composto orgânico de grande valor para reaproveitamento na área agrícola. Em vista disso, é preciso além de incentivar o uso de compostagem doméstica, apoiar iniciativas de compostagem municipal (a qual é prevista em lei) e comunitária, para poder alcançar a totalidade dos benefícios que a prática potencializa. Ademais, essas iniciativas possuem grande êxito como ferramentas de educação ambiental associadas às escolas, jardinagem e agricultura urbana, de maneira a empoderar a população na reprodução do ciclo da matéria orgânica e mudança de concepção e relação com os resíduos em geral (BRASIL, 2017).

Apesar de Barreirinhas apresentar um ótimo potencial para agricultura e pecuária, o município apresenta um solo de baixa fertilidade natural em decorrência do relevo plano e suavemente ondulado. Devido a sua baixa fertilidade e acidez elevada, os solos da região são exigentes em corretivos e adubação, destacando ainda mais a importância da técnica de compostagem para os cidadãos barreirinhenses.

Logo, o uso do composto na agricultura, poderia reduzir o consumo de fertilizantes comerciais (o que resulta em menor custo de produção), além de poder ser aplicado em pequenas quantidades diretamente no solo, como adubo, melhorando suas características físicas, químicas e biológicas, e também como substrato, acompanhado de outros componentes, para a produção de mudas ou plantio de qualquer espécie vegetal, preservando a qualidade da água e a sanidade das culturas.

A instalação de usinas de compostagem requer gestão técnica robusta, com monitoramento constante. É indicado instalar unidades de maior porte para atender a um conjunto de municípios (MMA, 2010), obtendo-se, desta forma, ganhos de escala. Ressalta-se que, para o sucesso da compostagem, devem ser desenvolvidas, juntamente, ações para a comercialização e a utilização do composto resultante do processo. Este composto pode ser utilizado em processos de recomposição de áreas erodidas, na silvicultura, na jardinagem e até mesmo na produção de alimentos. Municípios de pequeno porte devem considerar a implantação de unidades menores de compostagem, com sistema de reviramento manual, implicando baixos custos de implantação e operação, conferindo viabilidade ao sistema. Em unidades com capacidade de processamento superiores a 0,5 t/dia, deve ser considerado o uso de equipamentos mais modernos e eficientes para processamento de grandes volumes de resíduos (BNDES, 2014). Uma usina de triagem e compostagem acarreta uma diminuição da ordem de



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

70% da tonelagem de lixo, com a consequente redução de custos e aumento da vida útil da área do aterro (CEMPRE, 2018).

Sem a coleta seletiva, a mistura de diferentes tipos de resíduos, além de exigir mais recursos para a separação no destino final, diminui muito a qualidade final do composto orgânico.

5.8.4 Recuperação

➤ Tratamento Térmico

A recuperação e reaproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos envolvem diferentes tecnologias, e acontece na forma de calor, eletricidade ou combustíveis alternativos, como, produção de biogás a partir de resíduos orgânicos em biodigestores e a captação de gás metano de aterros sanitários. Essa alternativa de tratamento, representa um potencial para solução para a diversificação da matriz energética do país, para o aumento da vida útil de aterros sanitários e a redução da emissão de gases de efeito estufa.

Dentre os tipos de tratamentos térmicos é válido mencionar: a incineração, a gaseificação e a pirólise. A incineração é o método mais popular e utilizado a nível global para a recuperação energética, que integra o tratamento térmico como consequente redução do volume dos resíduos. Esta tecnologia funciona com uma quantidade suficiente de ar para oxidar a matéria prima (combustível) e realiza a queima de resíduos na temperatura de 850°C. A energia contida nos resíduos, nos processos térmicos, pode ser parcialmente aproveitada, podendo gerar energia elétrica, água quente e vapor, ou combustíveis alternativos, auxiliando na redução do custo operacional do tratamento térmico.

Os tratamentos a alta temperatura normalmente ocorrem acima de 500°C e objetivam, principalmente, a destruição ou remoção da fração orgânica presente no resíduo, enquanto os a baixa temperatura ocorre em torno de 100°C e visam, principalmente, a assepsia do resíduo sólido, motivo pelo qual são empregados somente para o tratamento de resíduos sólidos de saúde. Nestes métodos, a massa dos resíduos e o conteúdo de matéria orgânica praticamente não se alteram, mas pode-se obter uma redução significativa no seu volume (CEMPRE, 2018).

Entre as vantagens desse processo, pode-se citar a geração de energia limpa e descentralizada, quando respeitadas as normativas do método, e a mitigação da geração de gases de efeito estufa e redução da dependência de combustíveis fósseis. Entretanto, devido à necessidade de altos investimentos, a instalação de usinas de tratamento térmico ainda é considerada inviável no município de Barreirinhas.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

5.8.5 Fiscalização

A fiscalização ambiental busca induzir a mudança do comportamento das pessoas por meio da coerção e do uso de sanções, pecuniárias e não-pecuniárias, para induzirem o comportamento social de conformidade com a legislação na prática de danos ambientais.

Governos, empresas e a comunidade vêm se empenhando na busca por alternativas que visem minimizar os efeitos resultantes das atividades econômicas, como mudança dos padrões de consumo da população e o controle dos processos produtivos, almejando reduzir o uso de matéria-prima e geração de resíduos. A mudança nos padrões de consumo e o controle dos processos produtivos são estratégias essenciais nesse contexto.

Na hierarquia de órgãos fiscalizadores do meio ambiente, o primeiro deles é o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), responsável por proteger e melhorar a qualidade ambiental. É a estrutura máxima de gestão ambiental no Brasil e foi criado pela necessidade de se estabelecer uma rede de agências governamentais que garantisse mecanismos aptos para a consolidação da Política Nacional do Meio Ambiente, em todo o nível da Federação. O Artigo 6º, da Lei nº 6398/1981, estabeleceu a estruturação do SISNAMA em níveis diferenciados, cada um com suas respectivas atribuições. São eles:

- **Conselho do Governo:** assessora o presidente da república na elaboração de políticas públicas voltadas ao meio ambiente;
- **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA):** um dos órgãos fiscalizadores do meio ambiente mais importantes, pois propõe diretrizes, normas e padrões para um meio ambiente equilibrado;
- **Ministério do Meio Ambiente:** tem como responsabilidade promover e proteger a natureza, estimular o conhecimento nas áreas de interesse, prezar pelo uso sustentável e gestão dos recursos naturais, valorizar os serviços ambientais e promover o desenvolvimento sustentável;
- **Instituto do Meio Ambiente (IBAMA):** realiza a fiscalização, controle e estímulo dos recursos naturais;
- **Instituto Chico Mendes (ICMBIO):** com a missão de proteger o patrimônio natural e promover o desenvolvimento socioambiental por meio da gestão das Unidades de Conservação (UCs) federais, trata-se de um órgão ambiental da administração pública, que tem o poder de autoadministração, nos limites estabelecidos em lei;
- **Serviço Florestal Brasileiro (SFB):** com a missão de realizar a gestão de florestas naturais;
- **Agência Nacional das Águas (ANA):** realiza a gestão dos recursos hídricos brasileiros em diversos níveis.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Os principais órgãos ambientais embasados nas diretrizes para a execução do licenciamento ambiental no Estado do Maranhão estão apontados a seguir:

- **Secretaria de Estado do Meio e Recursos Naturais (SEMA/MA):** tem por finalidade planejar e coordenar a execução das políticas relativas à promoção, organização, normatização, fiscalização e controle das ações relativas à exploração e preservação do meio ambiente e dos recursos naturais.
- **Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMAM):** licenciar e fiscalizar atividades e empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local;
- **Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CONERH):** com caráter consultivo, normativo, deliberativo, recursal e de representação para atuar na defesa e proteção dos recursos hídricos, tendo por finalidade formular, em caráter suplementar, a Política Estadual de Recursos Hídricos.
- **Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA):** é um órgão superior colegiado com atribuições consultivas, normativas, deliberativas e recursais.

Cada município possui os seus próprios órgãos ambientais fiscalizadores, responsáveis por controlar as atividades que podem ocasionar danos à natureza. A essas entidades cabe a mesma missão de fiscalização, estímulo ao crescimento da consciência ambiental, licenciamento de obras que possam causar impactos e criação de leis e normas complementares, podendo ser mais restritivas que as leis federais, desde que sejam devidamente fundamentadas ou motivadas por interesse do público local.

Os municípios devem detectar áreas que possibilitem a disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos, identificar e estabelecer regras para transporte apropriado, proibir e fiscalizar a deposição dos resíduos em áreas não licenciadas e efetuar as devidas punições, promover a utilização dos resíduos reutilizáveis e reciclados, e desenvolver ações educativas com o intuito de reduzir a geração de resíduos, conforme estabelecido na Resolução.

Um plano de gestão de resíduos, em linhas gerais, tem a função de orientar a gestão e o gerenciamento dos resíduos para a região a que se aplica e promover uma melhoria contínua em todas as etapas do fluxo de gerenciamento desses resíduos, inclusive o tratamento e disposição final, considerando a realidade e as soluções mais adequadas para os municípios.

Outrossim, para o município de Barreirinhas – MA ocorre a busca pela sensibilização e a conscientização da população sobre a importância de sua participação na gestão de resíduos sólidos. É composto por um conjunto integrado de áreas físicas destinadas à recepção, triagem, tratamento e



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

disposição final ambientalmente adequada e ações complementares com ações voltadas à informação, fiscalização e promoção da recuperação de áreas degradadas.

No que tange a Lei nº 765/2017, que institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, instrumento a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Barreirinhas, em seu Artigo 1, §1º, estão sujeitos às disposições desta Lei todos os órgãos e entidades do Município, bem como os demais agentes públicos ou privados que desenvolvam serviços e ações de saneamento básico no âmbito do território do Município de Barreirinhas, Estado do Maranhão; §2º, o plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) deve abranger todo o território (urbano e rural) do município de Barreirinhas, Estado do Maranhão e contemplar os quatro componentes do saneamento básico, que compreende o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais, abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A fiscalização dos resíduos gerados consta na aplicabilidade da Lei nº 765/2017, Art. 16, onde, compete ao município a organização, o planejamento, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços públicos de saneamento básico de interesse local. Em continuidade a lei, em seu artigo 27, as atividades administrativas de regulação e de fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico serão exercidas pelo Executivo Municipal. Brevemente, o artigo 48 assegura publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou a fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer cidadão, independentemente da existência de interesse direto, sendo a sua publicidade se efetivar preferencialmente por meio de sítio mantido na internet.

Conforme determinado no artigo 53, a pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que infringir qualquer dispositivo desta Lei, ficará sujeita a penalidades, nos termos dos regulamentos e normas administrativas de regulação, independente de outras legais e de eventual responsabilização civil ou criminal por danos diretos e indiretos causados ao sistema público e a terceiros.

A ideia é, conscientizar o morador da importância da parceria entre a comunidade e o poder público, mostrando que uma parte complementa o trabalho da outra. Ademais, a população atua como agente fiscalizador por meio de denúncias de descarte irregular de lixo através dos canais de atendimento da ouvidoria. Estatisticamente, os dados da Prefeitura de Barreirinhas evidenciaram que ao longo de 2023 foram contabilizadas 239 denúncias de descumprimentos e inconformidades no município, sendo encaminhadas aos órgãos fiscalizadores responsáveis.

É de suma importância a participação da sociedade na formulação e implementação das políticas e no planejamento da gestão integrada dos resíduos, sua regulação, fiscalização e avaliação da prestação dos serviços por meio de instrumentos e mecanismos de controle social com vistas a reduzir



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

e/ou minimizar os resíduos gerados, fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e priorizar suas aquisições, atribuindo ações que visam a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental.

5.9 PROPOSIÇÕES E RESPONSABILIDADES

5.9.2 Responsabilidade da Gestão Municipal

No âmbito do gerenciamento dos resíduos de construção civil e volumosos, a Gestão Municipal de Barreirinhas assume um conjunto de proposições e responsabilidades essenciais, visando garantir uma abordagem eficiente, sustentável e alinhada às melhores práticas. Nesse sentido, destacam-se as seguintes diretrizes:

- Desenvolvimento e implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), estabelecendo estratégias, metas e ações específicas para o manejo adequado desses resíduos, em consonância com as legislações vigentes.
- Criação e atualização constante de leis, decretos e regulamentos, que norteiam e regulam o gerenciamento dos resíduos de construção civil e volumosos.
- Alocação de recursos financeiros suficientes, por meio do orçamento municipal ou de fontes externas, para custear as atividades de responsabilidade da Gestão Municipal nessa área.
- Licenciamento ambiental, dentro de suas competências, das atividades relacionadas ao fluxo desses resíduos, garantindo a conformidade legal e ambiental.
- Estruturação de sistemas robustos de cadastro, controle e monitoramento dos dados relacionados ao fluxo desses resíduos, permitindo a participação e o acompanhamento de todos os agentes envolvidos.
- Atuação fiscalizatória rigorosa sobre todos os atores envolvidos na cadeia desses resíduos, identificando e coibindo práticas irregulares ou inadequadas.
- Revisão periódica do PMGIRS, em intervalos não superiores a 2 anos, a fim de atualizar as informações e adequá-las às demandas e realidades do município.
- Promoção de campanhas de conscientização e educação ambiental direcionadas à população e aos setores envolvidos, visando a disseminação de boas práticas e a sensibilização sobre a importância do correto gerenciamento desses resíduos.
- Fomento à cooperação intermunicipal, por meio de parcerias e soluções compartilhadas para o gerenciamento desses resíduos, visando a otimização de recursos e a viabilidade econômica das ações.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Monitoramento contínuo dos indicadores de desempenho e dos resultados alcançados, realizando ajustes e melhorias constantes no sistema de gestão desses resíduos.
- Incentivo à adoção de práticas sustentáveis por parte dos grandes geradores, como a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos e a destinação adequada dos materiais.
- Promoção da inclusão social e da geração de renda por meio do fomento a cooperativas e associações de catadores, valorizando a atividade de reciclagem.

5.9.3 Secretaria Municipal de Saúde

A Secretaria Municipal de Saúde de Barreirinhas apresenta um papel fundamental no gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde gerados no município. Nesse contexto, destacam-se as seguintes diretrizes e responsabilidades:

- Garantia do cumprimento das normas e regulamentações vigentes, como a Resolução RDC nº 222/2018 da Anvisa, que dispõe sobre o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde.
- Promoção de capacitações periódicas para os profissionais de saúde e colaboradores envolvidos no manejo de resíduos, abordando temas como segregação, acondicionamento, coleta, transporte e tratamento.
- Implementação de medidas de biossegurança e proteção individual para os trabalhadores que lidam diretamente com os resíduos de serviços de saúde.
- Estabelecimento de parcerias com empresas especializadas no transporte, tratamento e disposição final adequada dos resíduos de serviços de saúde, garantindo a conformidade ambiental e legal.
- Promoção de campanhas de conscientização e educação ambiental direcionadas aos usuários dos serviços de saúde, enfatizando a importância da segregação correta dos resíduos na fonte.
- Monitoramento contínuo dos indicadores de geração, segregação e destinação dos resíduos de serviços de saúde, realizando ajustes e melhorias nos processos quando necessário.
- Alocação de recursos financeiros suficientes no orçamento da Secretaria para custear as atividades relacionadas ao gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
- Fomento à adoção de práticas de minimização de resíduos, como a substituição de materiais descartáveis por reutilizáveis, sempre que possível e seguro.
- Incentivo à implementação de soluções inovadoras e sustentáveis no tratamento e destinação final dos resíduos de serviços de saúde, como a compostagem de resíduos orgânicos



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

e a reciclagem de materiais recicláveis.

- Cooperação com outras secretarias e órgãos municipais, estaduais e federais, a fim de promover uma gestão integrada e eficiente dos resíduos de serviços de saúde em Barreirinhas.

5.9.4 Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Urbanismo

A Secretaria Municipal de Obras, Serviços Públicos e Urbanismo de Barreirinhas possui um papel fundamental na gestão integrada de resíduos sólidos e na manutenção da infraestrutura urbana, coordenando diversas atividades relacionadas à limpeza pública e ao gerenciamento adequado dos resíduos. Suas responsabilidades incluem:

- Execução e conservação dos serviços de limpeza das vias urbanas, incluindo coleta de lixo, varrição, capina e limpeza dos logradouros públicos.
- Coordenação, controle e fiscalização dos serviços públicos concedidos ou permitidos dentro de sua competência.
- Programação e execução da reciclagem dos resíduos sólidos e de entulhos de obras, em colaboração com outras entidades municipais, como a Secretaria Municipal do Ambiente.
- Recebimento e coleta de resíduos domésticos, comerciais e de serviços, incluindo resíduos de bares, restaurantes e similares.
- Fiscalização da qualidade de produção do adubo orgânico e sua destinação, em coordenação com a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico.
- Solicitação de material necessário para os serviços realizados pela Secretaria, junto ao órgão competente.
- Utilização de tecnologia da informação para implantação de um banco de dados que facilite a operacionalização e controle das atividades da Secretaria.
- Realização de limpeza especializada e desinfecção de áreas públicas, garantindo um ambiente limpo e seguro para a comunidade.

5.9.5 Secretaria Municipal de Ambiente

A Secretaria Municipal de Ambiente de Barreirinhas (SEMMA) tem um papel vital na preservação dos recursos naturais e na promoção de práticas sustentáveis no município, ela é responsável por coordenar diversas atividades relacionadas à gestão ambiental, a proteção do meio ambiente e também, a qualidade de vida dos cidadãos. Suas responsabilidades abrangem desde a



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

supervisão de questões ambientais até a implementação de programas educacionais e de conscientização para a comunidade local. Neste contexto, a Secretaria desempenha um papel essencial na promoção do desenvolvimento sustentável e na conservação dos recursos naturais de Barreirinhas. Seu escopo de responsabilidades deve abranger:

- Supervisão e resposta a casos que possam representar ameaças à saúde pública ou ao ecossistema local.
- Desenvolvimento e manutenção de programas de capacitação e treinamento contínuo para o pessoal envolvido na gestão e manipulação de resíduos.
- Inclusão de requisitos de comprovação de capacitação e treinamento nos termos de licitação e contratação para serviços de coleta, transporte e destinação de resíduos especiais.
- Exigência de Licença Ambiental para empresas terceirizadas envolvidas na coleta, transporte e disposição final de resíduos.
- Disponibilização do PMGIRS em cada ponto de coleta e estabelecimento para consulta pública, autoridades sanitárias e ambientais, empresários e funcionários.
- Imposição aos detentores de registro de produtos que geram resíduos classificados como Classe I - Perigosos a obrigação de fornecer informações detalhadas sobre o risco e a disposição final do produto ou resíduo, acompanhando o produto até o gerador do resíduo.

5.9.6 Responsabilidade das Empresas Prestadoras de Serviços

As empresas contratadas para a prestação de serviços terceirizados em Barreirinhas devem possuir licença ambiental válida para todas as atividades relacionadas à coleta, transporte e disposição final dos resíduos, conforme exigido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente do município.

É importante que essas empresas estejam em conformidade com as regulamentações ambientais pertinentes, garantindo a adequada gestão e destinação dos resíduos sob sua responsabilidade. Para assegurar a qualidade dos serviços prestados, também é essencial que elas mantenham programas contínuos de capacitação e treinamento para seus funcionários, visando ao manejo adequado dos resíduos e à prevenção de danos ao meio ambiente e à saúde pública.

5.9.7 Responsabilidade dos Fabricantes e Importadores



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Os fabricantes e importadores de produtos que geram resíduos classificados como Classe I - Perigosos (conforme NBR 10.004/96) têm a responsabilidade de fornecer informações documentadas sobre os riscos associados ao manejo e à destinação final desses produtos ou resíduos. Essas informações devem acompanhar o produto até o gerador do resíduo, garantindo a segurança e a conformidade ambiental em todas as etapas do processo.

Além disso, é incumbência dos fabricantes apresentar documentos aos geradores de resíduos especiais, certificando sua responsabilidade pela destinação final adequada desses resíduos, conforme as diretrizes dos órgãos ambientais competentes. Essas medidas visam assegurar a gestão ambientalmente responsável dos resíduos e contribuir para a preservação do meio ambiente e da saúde pública.

Na cidade de Barreirinhas, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente é o órgão competente responsável por fiscalizar e garantir o cumprimento das normas e regulamentações relacionadas ao gerenciamento de resíduos.

5.10 Diretrizes, Projetos, Ações e Metas de Comunicação e Educação Ambiental

A Política Nacional de Educação Ambiental em conjunto com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei 12.305/2010 destaca a educação ambiental como instrumento essencial na inserção de mudanças e na transformação necessária da população, quanto à gestão e manejo adequado dos resíduos sólidos. Garantida por lei, a participação social deve ocorrer, por meio do controle social, em processos de formulação, aplicação e avaliação de políticas públicas. Portanto, o processo de comunicação e educação ambiental deve ser utilizado como ferramentas essenciais no fortalecimento da participação e do controle social.

As ações municipais devem ser focadas em programas continuados de capacitação, buscando formar agentes multiplicadores, dentre os quais se destacam os gestores e técnicos municipais, segmentos sociais estratégicos e públicos formais, através das redes de ensino públicas e particulares, escolas técnicas e universidades. A comunicação social pode conferir sustentação, aderência e legitimidade às ações do plano, incorporando população e agentes relevantes aos processos da gestão que demandam interação com a sociedade. É importante também buscar a disseminação da informação e do conhecimento via formação de “redes”, que compartilhem experiências e informações.

Utilizada como uma das principais ferramentas na PNRS, a educação ambiental para os Resíduos Sólidos deve ser amplamente difundida no município com objetivo a fixação, conceituação e sensibilização para a hierarquia orientada, através de programas e ações que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem de resíduos sólidos e sua correta destinação.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

São de fundamental importância para o sucesso desse presente PMGIRS, a participação ativa e empenho da população de Barreirinhas nas atividades referentes ao Plano, adotando posturas adequadas, tendo em consideração a responsabilidade coletiva na preservação e conservação ambiental, e no impacto positivo das ações introduzidas no município. Os programas de comunicação e educação devem ser realizados de forma articulada, em todos os setores existentes no município, instruindo à população sobre os direitos e obrigações de cada um frente às questões sanitárias e ambientais.

Neste contexto, o quadro a seguir, apresenta os conteúdos a serem inseridos para cada tipologia de resíduos em Projetos e Ações de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Quadro 9: Abordagens a serem aplicadas em Campanhas e Ações de Educação Ambiental e Comunicação Social.

Temática	Público Alvo	Descrição
Educação Ambiental para Resíduos Sólidos Urbanos	- Pequenos geradores de resíduos domésticos; - População em geral.	- Objetivo de ensinar a forma correta de segregação e o acondicionamento temporário dos RSU; - Conscientizar sobre a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
Educação Ambiental para Resíduos Orgânicos	- Pequenos e grandes geradores de RDO; - Professores e alunos das escolas municipais; - Servidores esponsáveis pela poda e jardinagem do município.	- Conscientizar os geradores sobre os impactos da matéria orgânica nos lixões, aterros e cursos d'água; - Sensibilizar para os benefícios do húmus; - Princípio de compostagem em pequena e grande escala.
Educação Ambiental para Recicláveis	- Grandes Geradores; - População em Geral.	- Sensibilizar os geradores para a correta segregação na fonte dos recicláveis; - Instruir sobre a metodologia dos 3 R's: Reduzir, reutilizar e reciclar. - Distinção entre resíduos e rejeitos.
Educação Ambiental para Limpeza Urbana	População em geral	- Sensibilizar para o correto descarte dos resíduos sólidos de modo a evitar que o façam em vias públicas, terrenos baldios e acondicionamento impróprio. - Sensibilizar para a importância dos varredores, garis e afins e o cuidado no acondicionamento de materiais cortantes e seringas.
Educação Ambiental para Resíduos de Construção Civil e Demolição	- Pequenos e grandes geradores; - Caçambeiros.	- Sensibilizar os geradores para a correta segregação na fonte, os impactos da disposição incorreta destes resíduos, os procedimentos necessários para seu descarte correto; - Conscientizar grandes geradores sobre a necessidade de PGRCC; - Instruir as empresas de caçamba sobre os corretos procedimentos para o manejo desses resíduos.
Educação Ambiental para Resíduos Volumosos	População em geral.	- Conscientização da população sobre o problema da disposição incorreta; - Informar os pequenos geradores sobre serviços de



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Temática	Público Alvo	Descrição
Educação Ambiental para Resíduos Sólidos de Saúde	Trabalhadores da área da Saúde, farmácias e laboratórios.	transporte e pontos de coleta dos resíduos. Conscientizar e instruir os indivíduos diretamente ligados ao manejo dos RSS sobre a segregação e acondicionamento correto na fonte objetivando redução do volume de RSS por meio da correta separação dos recicláveis.
Educação Ambiental para Logística Reversa	- Pequenos e grandes geradores; - Comerciantes; - Distribuidores.	Conscientizar os cidadãos sobre a responsabilidade compartilhada sobre os resíduos e o papel de cada um no ciclo de vida dos produtos.

Fonte: Registro da Pesquisa (2024).

5.10.2 Diretrizes do Programa de Comunicação e Educação Ambiental

As diretrizes e os princípios orientadores previstos na legislação brasileira têm como objetivo a produção e disponibilização de informações e a prática da educação ambiental de forma clara, interativa e dinâmica, baseada nos princípios da democratização, da participação, da autonomia e da emancipação. Não se limitando apenas ao direito à informação, mas em prezar os processos de formação, participação com coesão nas práticas, nos planos e ações de Educação Ambiental, estimulando conhecimentos, espaços de inclusão e processos de decisão sobre questões socioambientais.

Para isso, a estratégia deve ser baseada em processo de aprendizado social, onde a Educação Ambiental e a Comunicação Social assumam papéis complementares e indispensáveis em transformar realidades por meio da gestão dos resíduos sólidos. Os programas a serem desenvolvidos devem estimular e, ao mesmo tempo, criar condições para o engajamento qualificado do maior número possível de agentes comprometidos com a temática dos resíduos sólidos, a partir disso, ampliar processos de sensibilização, mobilização, participação e formação continuada. Ademais, respeitar a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e o Programa Municipal de Educação Ambiental caso exista (ProMEA).

Com base nisso, esse plano busca primeiramente desenhar e desenvolver ações e campanhas de educação ambiental que busquem contribuir tanto no estabelecimento da coleta seletiva, na redução dos resíduos orgânicos encaminhados para a disposição final e, quando possível, maximizar a reciclagem/ciclagem de materiais.

Além disso, as diretrizes têm como objetivo contribuir para o planejamento e introdução de iniciativas dessa natureza, de modo que se consolidam como ações continuadas e transformadoras.

- Interdisciplinaridade e intersetorialidade:** Integrar diferentes áreas do conhecimento e diferentes setores na elaboração, execução e avaliação de programas, projetos e ações de



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

comunicação e educação ambiental.

- **Do local para o regional:** Fortalecer a participação comunitária a partir da escala e realidades locais, valorizando e respeitando aspectos socioculturais e históricos na condução do processo, caminhando para a superação de desafios e para o compartilhamento de experiências exitosas no contexto regional.
- **Orientação pelos princípios da sustentabilidade:** Desenvolver programas, projetos e ações pautados nas diferentes dimensões da sustentabilidade - ambiental, social, cultural, econômica, política e/ou tecnológica.
- **Uso de tecnologias sociais sustentáveis:** Contribuir para a busca e utilização de alternativas tecnológicas que valorizem o conhecimento popular e a aplicação de técnicas simples, de baixo custo e baixo impacto socioambiental.

Além dos servidores públicos envolvidos nos programas e ações pertinentes, é importante destacar a importância da Prefeitura em efetivar parcerias com os setores organizados da sociedade civil, como associação de classes, instituições de ensino, igrejas e ONG’s, além dos conselhos municipais das secretarias envolvidas.

5.10.3 Criação de um Programa Municipal de Educação Ambiental

O município de Barreirinhas apresenta um Programa Municipal de Educação Ambiental elaborado pela SEMMA, entretanto, ainda está em estado de proposta. A seguir seguem-se as propostas de ações do Programa no qual se relacionam com o presente PMGIRS.

Quadro 10: Propostas de Ações do ProMEA de Barreirinha para a conservação dos recursos hídricos.

Propostas de Ações do Programa Municipal de Educação Ambiental como apoio à conservação dos recursos hídricos	
INSTITUIÇÃO	AÇÕES
Associação dos Trabalhadores e Trabalhador Rurais do povoado Palmeira dos Eduardos	➤ Projeto de Educação Ambiental com ações de recuperação de nascentes e com conscientização para as pessoas que moram no entorno.
Associação dos Produtores Rurais do povoado Palmeira dos Bentos	➤ Elaboração de projetos de Educação Ambiental com ações de reflorestamento nas margens do rio Palmeirinha.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Propostas de Ações do Programa Municipal de Educação Ambiental como apoio à conservação dos recursos hídricos	
INSTITUIÇÃO	AÇÕES
IFMA	➤ Instituição de programa de produção de mudas nativas para recuperação de mata ciliar (com participação da comunidade); ➤ Elaboração de projetos de pesquisa para monitoramento de olhos d 'água e posterior projetos de extensão divulgando os resultados.
ICMBIO	➤ Projetos de recuperação e preservação da mata ciliar junto ao turismo onde os donos de lanchas usam para contemplação dos visitantes; ➤ Palestras junto à comunidade para cuidado e preservação local; ➤ Palestra e ações junto ao meio turístico para sensibilização dos visitantes a não dispor de bebidas no momento da viagem, pois há vários de garrafas, latas no rio; ➤ Coleta do lixo nas margens do rio em parceria com o turismo.
Secretaria Municipal de Meio Ambiente Secretaria Municipal da Mulher Secretaria Municipal de Desenvolvimento Soc Coordenadoria de Igualdade Racial Agentes Jovens Ambientais – Barreirinhas Prefeitura Municipal de Barreirinhas	➤ Criação de comissão inter setorial; ➤ Discussão, elaboração e implementação do Plano Municipal de Educação Ambiental; ➤ Busca de recursos no Fundo Municipal de Meio Ambiente; ➤ Análise e concessão de outorgas das águas subterrâneas e superficiais; ➤ Substituição de fossas tradicionais por fossas ecologicamente corretas; ➤ Sensibilização nas comunidades no âmbito dos recursos hídricos, matas ciliares e preservação de nascentes; ➤ Mobilização para mutirões de limpeza dos riachos e nascentes; ➤ Implementação de viveiros de espécies vegetais nativas nas comunidades; ➤ Sinalização dos balneários e normatização das atividades náuticas.

Fonte: Adaptado de SEMMA (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Quadro 11: Propostas de Ações do ProMEA de Barreirinha para a Gestão de Resíduos Sólidos.

Propostas de Ações do Programa Municipal de Educação Ambiental aplicado à Gestão de Resíduos Sólidos	
INSTITUIÇÃO	AÇÕES
Associação dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais do povoado Palmeira dos Eduardos	➤ Orientações de Educação Ambiental sobre destinação adequada dos resíduos sólidos no povoado Palmeira dos Eduardos (essas orientações devem ser sobre: reutilização, reciclagem e compostagem).
Associação dos Produtores Rurais do povoado Palmeira dos Bentos	➤ Elaboração de projetos sobre a separação dos resíduos sólidos e para destinos e dá o destino adequado aos mesmos; ➤ Campanhas educativas e palestras sobre destinação certa de cada resíduo.
IFMA	➤ Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos; ➤ Programa de Coleta Seletiva; ➤ Instalação de Ecopontos; ➤ Apoio a cooperativa dos catadores; ➤ Programas de Educação Ambiental orientando sobre a destinação dos resíduos, reciclagem e reuso; ➤ Programa de Educação Ambiental sobre redução do consumismo; ➤ Compostagem com uso em hortas comunitárias.
ICMBIO	➤ Elaboração de projetos adequados de separação de resíduos e necessárias medidas para o lixão que acaba por deixar esses resíduos misturados; ➤ Redução dos resíduos optando por produtos de embalagens retornáveis; ➤ Parceria com comércios para desconto para quem levar sacolas de pano.
SEMMA Secretaria Municipal da Mulher Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social Coordenadoria de Igualdade Racial Agentes Jovens Ambientais – Barreirinhas Prefeitura Municipal de Barreirinhas	➤ Elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos; ➤ Implementação de ecopontos nas oito macrorregiões municipais; ➤ Promoção e divulgação do horário da coleta pública, bem como, a sensibilização junto à comunidade sobre horários e rota; ➤ Implementação do sistema de compostagem nas escolas e comunidades; ➤ Fortalecimento da Associação dos catadores de resíduos sólidos através de cursos de capacitação; ➤ Aplicação da logística reversa nas atividades potencialmente poluidoras, bem como instrumentos e certificados de qualidade ambiental; ➤ Construção de parcerias com instituições privadas e organizações não-governamentais



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Propostas de Ações do Programa Municipal de Educação Ambiental aplicado à Gestão de Resíduos Sólidos	
INSTITUIÇÃO	AÇÕES
	para educação ambiental; ➤ Incentivo do descarte adequado de resíduos nos principais pontos turísticos.

Fonte: Adaptado de SEMMA (2024).

5.10.4 Projetos de Educação Ambiental e Comunicação Social para os Resíduos Sólidos

5.10.4.1 Programa Escola Sustentável

Algumas ações práticas podem ser feitas junto às escolas municipais e alunos, associando a adoção e desenvolvimento das ações com o trabalho de conscientização e educação para novas formas de enxergar e lidar com o resíduo. É interessante que a escola ofereça no dia a dia, sistemas que inspirem não só os alunos como também os pais a adotarem novos hábitos e técnicas.

- Segregação de resíduos sólidos (recicláveis e seus tipos, orgânicos e rejeitos);
- Separação e armazenamento da parte orgânica;
- Ações de educação ambiental do tipo gincanas;
- Reaproveitamento de materiais;
- Realizar palestras com os alunos e docentes, juntamente com membros da associação de catadores locais, com o objetivo de sensibilizar e conscientizar a comunidade sobre o dia a dia dos catadores nos lixões, a importância no acondicionamento correto e seguro de resíduos perigosos e cortantes, e a importância da segregação adequada dos resíduos recicláveis para a melhoria do trabalho dos catadores;
- Separação de resíduos recicláveis que serão coletados pelo sistema de coleta



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

seletiva.

O projeto conta como o primeiro passo, o ensino por parte dos professores de como segregar os resíduos sólidos corretamente: quais os critérios da separação do resíduo, o que é resíduo orgânico e não orgânico, e o que pode ser reciclado ou não. A adoção de sistemas de coleta seletiva, e compostagem promove uma mudança, inicialmente nas crianças que a partir da mudança de seu comportamento, podem levar para casa novas reflexões e influenciar as pessoas ao seu redor.

Programar campanhas de educação ambiental do tipo gincanas, atividades para casa que envolva temas como meio ambiente e resíduos sólidos. Temáticas diferentes como água, saúde, Reciclagem, Compostagem, Cultura popular, Nutrição alimentar – os alunos podem ficar responsáveis em trabalhar em equipes e levar apresentações sobre os temas propostos. Ao longo de diversos meses pode se propor também atividades semanais ou quinzenais que tragam os temas trabalhados com atividades de campo, dinâmicas de grupo, jogos, atividades de mobilização em casa e ao mesmo tempo estimule com recompensas os grupos e alunos. É cabível desenvolver essas atividades em forma de oficinas e mutirões, que possam envolver toda a comunidade ao redor da escola, os pais e professores em geral.

Para serem realizadas as campanhas, atividades e ações é necessário um time coordenador formado por uma equipe gestora e envolver os professores e demais pessoas da comunidade escolar (estudantes, funcionários da escola, familiares dos alunos e outras pessoas que a equipe de gestão considere relevantes). Além disso, outras instituições próximas às escolas e comerciantes locais, podem ser vinculadas, possibilitando interações importantes entre a escola e o contexto ampliado do qual ela é parte.

5.10.4.2 Programa “Educando com Horta Escolar e a Gastronomia”

O Projeto “Educando com Horta Escolar e a Gastronomia” parte do entendimento de que, por meio da promoção da ação escolar e de uma educação integral dos educandos, é possível gerar mudanças na cultura da comunidade no que se refere à alimentação, à nutrição, à saúde e à qualidade de vida de todos, sobretudo, tendo a horta escolar como eixo gerador de tais mudanças.

- Ensino e utilização de sistemas de compostagem (do tipo leiras no terreno da escola);
- Oficinas de composteiras domésticas de balde para reprodução do aprendizado ao entorno do aluno;
- Construção de hortas educativas;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Proporcionar aos alunos a relação com o meio ambiente e a descoberta das técnicas de plantio, manejo do solo, e cuidado com as plantas;
- Criar um intercâmbio sistemático de informações no contexto ambiental por meio de observações, ações concretas e práticas a serem realizadas no ambiente escolar;
- Levar os alunos a perceberem a horta como um espaço vivo, onde todos os organismos juntos formam uma cadeia, proporcionando uma produção sustentável e fonte de alimentação saudável para as merendas escolares;
- Oficinas e conversas com tema;
- Educação nutricional
- Criação de oficinas e atividades culinárias utilizando frutas, produtos regionais e reaproveitamento de alimentos (como cascas de banana, resíduos do coco etc.), com os pais e alunos.

5.10.4.3 Projeto “Floresce Barreirinhas”

Este programa visa à implantação de soluções de compostagem comunitária junto com a produção de adubo para plantio de mudas de plantas nativas. Tem como objetivo realizar a compostagem dos resíduos provenientes da poda e jardinagem das vias e logradouros públicos, agregado aos resíduos orgânicos gerados pelas feiras livres e sacolões. O produto final da compostagem, o composto orgânico, será utilizado no cultivo de hortas comunitárias em praças e parques públicos, com o envolvimento da população do entorno, e no plantio de árvores locais para planejamento municipal na redução de áreas degradadas.

5.10.5 Programas e Ações para a Participação de Grupos Interessados

A reciclagem no Brasil é sustentada pelo trabalho informal de recicladores nas ruas e nos lixões. De acordo com os dados da Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis de 2021, cerca de 800 mil trabalhadores atuam no cenário brasileiro, responsáveis por quase 90% do resíduo reciclado, ajudando a reduzir o volume de resíduos que seriam destinados aos aterros e lixões distribuídos pelo país. Sejam de cooperativas ou autônomos/as, os catadores são de extrema importância para o bom funcionamento das cidades e impactam diretamente na economia circular, pois atuam na coleta, triagem, processamento e comercialização dos resíduos reciclados, participando em todas as fases da cadeia produtiva. Além de contribuir para o desenvolvimento sustentável, a atuação dos catadores e catadoras gera fonte de renda para muitas famílias. Invertendo o pensamento usual, os



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

catadores têm remuneração acima da média brasileira. Entretanto, 75% dos ganhos do setor de reciclagem são majoritariamente destinados às indústrias (CEMPRE, 2018).

Cada parte envolvida no sistema de gestão dos resíduos sólidos tem papel único e fundamental para o sucesso do fluxo e do ciclo do gerenciamento, ou seja, o poder público, o setor empresarial e a população são responsáveis pela efetividade das ações para se atingir as proposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Com isso, é importante salientar, que os grupos interessados podem ser formados por cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis ou por pessoas de baixa renda, priorizando-as no gerenciamento dos resíduos sólidos, oportunizando a inclusão social.

Portanto, este PMGIRS pressupõe além do cadastro de novos catadores e seu ingresso e Associações/Cooperativas, a manutenção e a instrumentação delas, de forma a potencializar e aperfeiçoar o trabalho da organização. O município poderá incentivar a inserção de catadores e catadoras autônomas em Associações/Cooperativas, formalizando uma atividade precedente, auxiliando coma dotação de uma infraestrutura mínima e a reinserção dos agentes recicladores as camadas da sociedade.

Além disso, organização desses trabalhadores pode ajudar a racionalizar a coleta seletiva e triagem, reduzindo custos e aumentando o fluxo de materiais recicláveis.

1. A Prefeitura possui três formas de promover a reciclagem no seu município, com uma ou a combinação delas. Assim, pode ser o agente:
 - Incentivador de ações para a reciclagem;
 - Implementador de ações para a reciclagem (por coleta seletiva ou usina de triagem);
 - Consumidor de produtos reciclados.
2. Quanto aos incentivos para a promoção da reciclagem, a Prefeitura poderá atuar nas seguintes vertentes:
 - Cadastramento de sucateiros e ferros-velhos;
 - Permissão de uso de terrenos públicos municipais ociosos, como áreas para a triagem de materiais recicláveis, coletados por iniciativa de grupos organizados da sociedade;
 - Organização de campanhas de doação de roupas e objetos a serem reutilizados por pessoas carentes;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

3. Como agente implementador de medidas diretas e concretas para o desenvolvimento da reciclagem de lixo, a Prefeitura poderá atuar nas seguintes linhas:
- Implementação de coleta seletiva;
 - Construção e gerenciamento de usinas de triagem e compostagem;
 - Treinamento e capacitação dos funcionários municipais envolvidos com os serviços de limpeza urbana e coletiva seletiva.
4. Como agente consumidor, a Prefeitura poderá aplicar em sua rotina:
- Incentivo a adoção de práticas de redução do consumo de materiais não recicláveis e promoção de segregação correta seguido de encaminhamento dos resíduos recicláveis para as cooperativas de catadores/as em todas as repartições públicas;
 - O uso de papel reciclado, para ser usados nas repartições públicas, na forma de blocos, cadernos em escolas-guias, etc.;
 - Utilização de entulho de obras, servindo de agregado na confecção de peças de mobiliário urbano e habitação;
 - Lixo orgânico transformado em adubo orgânico pelo processo da compostagem, para adubar praças, hortas comunitárias e áreas verdes;
 - Filme plástico reciclado (saco para lixo, em geral, preto), para ser usado no próprio setor de limpeza urbana (varrição de logradouros);
 - Borracha de pneus velhos, para asfaltar estradas e contenção de encostas, entre outras.

O Decreto 7.404/2010 que regulamenta a PNRS dispõe as políticas públicas voltadas aos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis que devem ser observadas:

- I. a possibilidade de dispensa de licitação para a contratação de cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos termos das leis vigentes;
- II. o estímulo à capacitação, à incubação e ao fortalecimento institucional de cooperativas, bem como à pesquisa voltada para sua integração nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- III. a melhoria das condições de trabalho dos catadores.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

5.10.6 Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios utilizando Resíduos Sólidos

Em busca de fomentar mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos, é fundamental que o município adote um modelo tecnológico de gestão, que auxilie na redução de resíduos gerados e no manejo discriminado dos resíduos sólidos.

Através da coleta seletiva e da recuperação dos resíduos recicláveis e orgânicos, eles passam a ser vistos de valor socioambiental e econômico, proporcionado apenas a disposição final dos rejeitos.

Podem ser elaboradas e implementadas políticas que incentivem a abertura e operação de novos negócios. Dentre os mecanismos mais utilizados com esse objetivo, estão a isenção ou amortecimento de taxa e impostos ou a concessão de áreas públicas para o desenvolvimento de negócio e empreendimentos relacionados com os resíduos sólidos.

5.10.6.1 Parceria Público-Privada (PPP's)

Diante dos desafios e elevados custos envolvendo o Saneamento Básico como um todo, é irrefutável estabelecer parcerias entre o setor público e empresas privadas para o desenvolvimento de projetos relacionados à gestão de resíduos. Isso pode incluir a criação de usinas de compostagem, centros de triagem, e outras iniciativas. É importante observar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, exige que os indivíduos e o Estado compartilhem deveres e obrigações por ela criados. A própria figura jurídica da responsabilidade compartilhada, criada pela PNRS, exige a cooperação de esforços para a viabilização econômica do serviço, que pode ser concretizado com o custeamento conjunto por meio do pagamento de tarifa pelo usuário e contraprestação pecuniária a cargo da Administração Pública, ou até mesmo, a remuneração por completo do serviço prestado, caso considere que onerar diretamente o usuário final seja contrário ao interesse público.

As PPPs são uma ferramenta essencial para promover o desenvolvimento sustentável e aprimorar a gestão de resíduos, beneficiando a sociedade de modo geral.

5.10.6.2 Apoio à Associação de Catadores da área urbana e povoados

A Prefeitura através da construção e manutenção dos Ecopontos e PEVs em Barreirinhas pode incentivar e fomentar a atuação dos catadores, através das Associações atuantes no município, interligando-os diretamente a cadeia produtiva. Os Ecopontos podem ser estruturados como destinação



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

final dos resíduos passivos de reciclagem da Coleta Seletiva a ser implementada no município. Ademais, aplicar programas e ações, para prover aos associados todas as guarnições necessárias para a coleta e triagem seguras de resíduos como citadas no capítulo de diagnóstico do manejo de RSU deste Plano, além de prover capacitações técnicas para auxiliar os catadores na formação de cooperativas e, consequentemente, aumentar a sua produtividade e rentabilidade.

Também se faz necessário facilitar a negociação de cooperativistas e associados, e de catadores informais, diretamente com as indústrias recicladoras, evitando assim a passagem por intermediários, os atravessadores, em vista de otimizar seus ganhos.

5.10.6.3 Pequenos Negócios de Reciclagem

Estimular a criação de pequenos negócios voltados para a reciclagem de materiais, como papel, plástico, vidro, metal, pneus, óleos comestíveis, resíduos da construção civil e demolição, resíduos volumosos. A Prefeitura pode funcionar também como elo entre os geradores e os recicladores. Os Econtos e PEVs a serem instaladas pelo município têm potencial de locais de acondicionamento temporário desses resíduos, para a coleta e reuso por parte dos interessados.

Também é possível transformar o resíduo em artesanato. Uma forma mais barata de iniciar uma empresa. A utilização de materiais recicláveis e naturais na produção de brinquedos, artigos de decoração, moda, utensílios e móveis domésticos é a essência do artesanato. Além do aproveitamento estético e prático de diferentes objetos que seriam descartadas na natureza, o artesanato sustentável pode ser uma fonte de renda e inclusão social.

5.10.6.4 Pátio de Compostagem

Através da PNRS imposta pelo Ministério do Meio Ambiente, a prática de compostagem vem sendo resgatada através da integração no sistema de manejo dos resíduos sólidos com potenciais compradores. A expressiva importância sob os pontos de vistas de retorno econômico, além da redução de emissão de gases de efeito estufa e desvio de resíduos que seriam encaminhados diretamente a um aterro sanitário, são razões para o grande avanço no Brasil do mercado de compostagem de resíduos orgânicos.

Uma usina de compostagem é uma instalação em uma empresa de tratamento de resíduos responsável por neutralizar a carga orgânica de materiais como restos de comida. Esses resíduos não podem ser descartados diretamente no solo ou na água devido à alta carga orgânica, que gera gases e



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

substâncias tóxicas. A compostagem realizada nessas usinas transforma os resíduos em material manuseável e inerte, eliminando o mau odor e o potencial poluente.

Como citado anteriormente, a média de material orgânico presente na massa de RSU no Brasil, é de aproximadamente 51,4%. Dessa maneira, um município que produz 90,513 Ton./dia de massa, contém em sua gravimetria, aproximadamente 16,45 Ton./dia de material orgânico.

• Compostagem em leiras com reviramento manual ou mecânico

O Compromisso Empresarial Para Reciclagem/Instituto de Pesquisas Tecnológicas *apud* (SCHALCH 2002), recomenda que a escolha do método natural, deve contemplar municípios que possuem população inferior a 150 mil habitantes. A usina de compostagem em leiras de reviramento, dispõe os resíduos em leiras fazendo o revolvimento regularmente para garantir aeração e decomposição uniforme. O reviramento pode ser feito manualmente, com ferramentas, ou mecanicamente, usando equipamentos específicos. Ambos os métodos ajudam a acelerar a decomposição e produzir composto de alta qualidade para uso como fertilizante orgânico.

O modelo de negócio pode ser estruturado em uma lógica de "clube de assinatura" com coletas periódicas (como por exemplo, semanal, quinzenal ou mensal) de resíduo, voltado principalmente a grandes geradores de matéria orgânica, como exemplos restaurantes, lanchonetes, e também domicílios. Os retornos econômicos provem destas assinaturas, como da posterior comercialização do adubo orgânico e biofertilizante produzidos, além de potencial de geração e comercialização de Créditos de Carbono.

Figura 85: Usina de compostagem de método natural.



Fonte: Frank e Sustentabilidade (2022).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

• Usina de compostagem por método acelerado

O Manual de Implantação de Compostagem e Coleta Seletiva do Ministério do Meio Ambiente (2010), indica que a compostagem em leiras com reviramento manual ou mecânico, é recomendado para unidades que possuem capacidade de processamento até a 100 Ton./dia. Todavia, o município atualmente já aproxima alcançar essa geração total de resíduos sólidos. Segundo NBR nº 13.591/2010, às unidades de compostagem, possuem em suas instalações: pátio, equipamentos e devem conter sistemas de drenagem, para efetuar a captação do lixiviado produzido pelas leiras no processo de degradação da matéria, e enviar para estações de tratamento.

A compostagem mecânica está indicada para processamento de mais de 100 toneladas por dia, através da mecanização do sistema acelera-se a fase inicial da compostagem por meios mecânicos. A transformação dos resíduos orgânicos em um composto com valor agregado ocorre em um tempo médio de aproximadamente 40 dias, resultando na redução significativa do volume de rejeito destinado ao aterro sanitário, a inativação de patógenos presentes na massa de resíduo, a redução dos impactos hídrico, atmosférico e do solo, entre outros benefícios.

O empreendimento é viável do ponto de vista econômico e vantajoso do ponto de vista ambiental, uma vez que os benefícios oferecidos por este método de tratamento de resíduos sólidos são extremamente favoráveis. Pelo potencial de culturas agrícolas presentes em Barreirinhas, o município pode absorver a produção do composto, além de ser uma alternativa tecnológica para o tratamento dos resíduos e a diminuição do transporte e disposição na Central de Gerenciamento Ambiental Titara.

5.10.6.5 Reciclagem do vidro

O vidro é um dos resíduos mais comuns e volumosos em Barreirinhas, trazendo desafios principalmente nas áreas das praias e lagoas devido à falta de reciclagem local. Reciclar vidro é crucial para sustentabilidade, visto que leva em torno de 4 mil anos para se decompor e requer 1,3 mil quilos de areia para sua produção, embora seja totalmente reciclável. Apesar do longo período necessário para sua decomposição, os resíduos de vidro possuem inúmeras aplicações na reciclagem, dentre elas:

- substituição de areia na construção civil;
- material de enchimento;
- material abrasivo;
- matéria-prima para fritas cerâmicas;
- fabricação de tijolos de vidro;
- fabricação de microesferas de vidro;
- fabricação de lã de vidro;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- matéria-prima na fabricação de asfalto;
- fabricação de fibra de vidro;
- fabricação de concreto 3D;
- fabricação de bolinhas de vidro;
- fabricação de espuma de vidro;
- aplicações artísticas.

Figura 86: Usina de compostagem de método natural.



Fonte: BATISTA el. AL. (2022).

Dentre as alternativas para o reaproveitamento dos resíduos, utilizar vidro triturado como substituto da areia na construção é uma abordagem altamente eficiente de reciclagem. A areia, após a água, é o recurso natural mais demandado, sendo essencial para a fabricação de aparelhos eletrônicos, edificações e especialmente vidro. No processo de reciclagem, o vidro é triturado em fornos a aproximadamente 1000°C, resultando em um pó que pode ser utilizado em lugar da areia. Por ser produzido a partir de areia e ser facilmente reciclável, o vidro pode ser empregado na fabricação de concreto e outros elementos construtivos em 3D, ampliando as possibilidades na arquitetura e na construção, promovendo simultaneamente a sustentabilidade na indústria, reduzindo custos e tempo necessários.

Embora o vidro tenha potencial para ser reciclado inúmeras vezes, existem algumas barreiras a serem superadas para sua ampla realização. O processo possui custos elevados, que dependem das distâncias a serem percorridas dos pontos de captação, da qualidade do caco, e das distâncias do ponto de beneficiamento à indústria de processamento do vidro. Para superar esses desafios, é crucial receber



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

esses materiais nos Ecopontos e PEVs e viabilizar a cadeia de reciclagem responsabilizando e atribuindo parte do custo da reciclagem às empresas geradoras dos resíduos.

Para a instalação da indústria de beneficiamento, é necessário implementar uma planta de moagem e granulação de vidros, que consiste na disposição de vários equipamentos para transformar os vidros em areia e cascalho de vidro. A viabilidade da utilização do agregado reciclado na produção de materiais à base de cimento também é possível, visto que os corpos de prova com o vidro triturado apresentam resultados próximos aos traços de referência.

A incorporação dos resíduos vítreos em materiais da construção civil contribui para mitigar os impactos sociais e ambientais causados pelo descarte inadequado, reduzindo assim o volume de resíduos destinados a aterros sanitários e lixões a céu aberto. É fundamental implementar sistemas que garantam a segregação correta e a reciclagem, além de sensibilizar e conscientizar a comunidade sobre a importância do manejo adequado dos resíduos de vidro. A Prefeitura pode incentivar a reciclagem do vidro por meio de políticas que favoreçam a compra e uso desse material na construção civil em obras públicas.

Um desafio significativo é a questão da segurança para os catadores, cooperadores e profissionais ambientais que manuseiam o vidro. Portanto, é crucial fornecer e utilizar equipamentos de proteção individual (EPIs) para o manuseio seguro das embalagens de vidro, como garrafas e potes.

Figura 87: Granulação de vidros e concreto 3D.



Fonte: Ana Clara Marinho/TV Globo (2019).

5.10.6.5 Coleta dos Resíduos Sólidos Domiciliares – Secos

Para garantir o sucesso da implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) em Barreirinhas, é fundamental estabelecer metas claras, programas abrangentes,



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

projetos específicos e ações concretas voltadas para a coleta dos resíduos sólidos domiciliares secos.

No contexto da gestão de resíduos sólidos, é fundamental compreender a distinção entre diferentes tipos de resíduos, especialmente os resíduos secos. Resíduos secos são aqueles materiais que não apresentam umidade significativa e não se decompõem facilmente. Em contraste com os resíduos orgânicos, que incluem materiais biodegradáveis, os resíduos secos são geralmente compostos por materiais que podem ser reciclados ou reutilizados. Esta distinção é crucial na implementação de programas de coleta seletiva e na promoção de práticas sustentáveis de gestão de resíduos. Neste contexto, exploraremos mais detalhadamente o conceito de resíduos secos e sua relevância na gestão integrada de resíduos sólidos. Abaixo, destacamos as principais estratégias para alcançar esse objetivo:

Metas:

É almejado reduzir em 15% a quantidade de resíduos sólidos domiciliares secos destinados aos aterros sanitários até o terceiro ano do plano, promovendo a diminuição do impacto ambiental e a promoção da economia circular. Para isso, é crucial a segregação correta dos resíduos recicláveis direto na fonte. É importante destacar a necessidade da separação dos resíduos passíveis de reciclagem, diretamente nas regiões das praias do Município (Bar da Hora, Mandacaru, Caburé e Atins), seu encaminhamento aos Ecopontos ou PEVs dos locais, e a realização da prensa diretamente nesses locais para o transporte seguro pelo serviço de balsa. Desta forma, pode-se evitar a perda de valor agregado dos materiais, além dos problemas ambientais devido ao derramamento de resíduos que ocorre geralmente no transporte.

Outro objetivo é melhorar a eficiência na coleta e transporte, visando reduzir em 20% o tempo médio necessário para essas atividades até o final do segundo ano de implementação do PMGIRS, garantindo uma gestão mais ágil e eficaz dos resíduos.

Programas:

Programas de Educação Ambiental e Conscientização visa sensibilizar a população sobre a importância da separação adequada dos resíduos secos, incentivando a adesão à coleta seletiva e promovendo a conscientização ambiental.

Fomentar e trabalhar conjuntamente com a associação de catadores presente nos locais, para sua inserção na logística dos materiais recicláveis, assim como implantar equipamentos necessários nos Ecopontos e PEVs visando aprimorar o trabalho dos catadores e evitar que esses resíduos sejam encaminhados à disposição final.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Projetos:

O Projeto de Implantação de Ecopontos e Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) busca instalar pontos de coleta em locais de grande circulação, como praças e logradouros centrais, para facilitar o descarte adequado dos resíduos sólidos domiciliares secos pela população.

A aquisição de Equipamentos Adequados visa garantir maior eficiência e segurança na coleta seletiva, proporcionando veículos e equipamentos específicos para o transporte dos materiais recicláveis.

Ações:

A divulgação e capacitação serão realizadas através de palestras, workshops e atividades de capacitação, com o objetivo de disseminar informações sobre a coleta seletiva e orientar os moradores, agentes comunitários e coletores de resíduos.

O monitoramento e avaliação serão conduzidos por meio de um sistema que acompanhará a eficácia das ações de coleta seletiva, avaliando a quantidade de resíduos coletados, a taxa de reciclagem e o impacto ambiental das iniciativas.

A busca por Parcerias Público-Privadas será uma estratégia importante para viabilizar a coleta seletiva, promovendo a economia circular e contribuindo para o desenvolvimento sustentável do município.

A aquisição de equipamentos de reciclagem para os Ecopontos e PEV's, além de big bags (Figura 88) para o transporte seguro de rejeitos oriundos das praias.

Essas metas, programas, projetos e ações desempenham um papel fundamental na condução eficaz da coleta dos resíduos sólidos domiciliares secos em Barreirinhas, representando um passo crucial rumo à sustentabilidade ambiental e ao aprimoramento do bem-estar da comunidade local. Ao estabelecer metas claras e alcançáveis, programas de educação ambiental e conscientização, projetos de infraestrutura e ações práticas, estamos não apenas moldando um futuro mais verde e limpo, mas também fomentando uma cultura de responsabilidade ambiental e engajamento comunitário.

Essas iniciativas visam não apenas a coleta eficiente dos resíduos, mas também a promoção da reciclagem, redução do desperdício e melhoria geral da qualidade de vida dos cidadãos de Barreirinhas. Ao adotar uma abordagem integrada e abrangente, podemos garantir que cada passo dado na gestão dos resíduos sólidos contribua significativamente para a construção de um ambiente mais saudável e sustentável para as gerações presentes e futuras.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 88: Big bags para o acondicionamento e transporte seguro nas balsas.



Fonte: Green Seeds Market (2024).

5.10.6.6 Metas de Minimização de Resíduos Sólidos para o Município de Barreirinhas

As metas de minimização de resíduos sólidos para o município de Barreirinhas desempenham um papel crucial na promoção da sustentabilidade ambiental e na melhoria da qualidade de vida da população. Estabelecer objetivos claros e mensuráveis é essencial para orientar as ações e políticas voltadas para a redução da quantidade de resíduos gerados e destinados à disposição final.

Uma meta fundamental poderia ser a redução percentual da quantidade total de resíduos sólidos gerados pela cidade ao longo de um determinado período de tempo. Para isso, pode-se envolver a implementação de práticas de redução na fonte, como reutilização de produtos, incentivo a compostagem doméstica, ações de brechós voluntários, como promoção do consumo consciente e ainda, a sensibilização da comunidade para utilização de embalagens recicláveis.

Além disso, é importante estabelecer metas específicas para aumentar a taxa de reciclagem e compostagem, visando desviar uma maior quantidade de resíduos do fluxo destinado aos aterros sanitários. Isso poderia incluir a expansão da infraestrutura de coleta seletiva, os trabalhos conjuntos com associações de catadores e a conscientização da população sobre a separação correta dos resíduos em suas residências.

Outra meta relevante seria promover a reutilização e o reparo de produtos, incentivando uma economia mais circular e reduzindo a demanda por novos materiais. Através do desenvolvimento de programas de educação e capacitação, bem como da criação de espaços de troca e compartilhamento de bens entre os moradores, pode-se reduzir a geração de materiais para disposição final.

As metas de redução de resíduos sólidos visam a implementação de programas concretos, com



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

a participação ativa da comunidade e apoio do setor público e a colaboração do setor privado. Ao estabelecer essas metas, o município de Barreirinhas pode promover boas práticas na gestão de resíduos, contribuindo para um futuro mais sustentável e resiliente para todos.

5.10.7 Programas e Ações para Resíduos de Serviço de Saúde

5.10.7.1 Programas e Ações para a Participação de Grupos Interessados

Os programas e ações para a participação de grupos interessados podem ser implementados pela Secretaria de Meio Ambiente do Município de Barreirinhas, através de seus servidores especializados e engajados na temática da gestão de resíduos sólidos. Através do trabalho conjunto com outros órgãos municipais, instituições de saúde, organizações da sociedade civil e a comunidade em geral, a Secretaria de Meio Ambiente pode desempenhar um papel fundamental na promoção do engajamento e na facilitação da participação ativa dos diferentes *stakeholders*.

Os servidores da Secretaria de Meio Ambiente podem ser responsáveis pela concepção e implementação dos programas educacionais e campanhas de conscientização, garantindo que essas iniciativas atinjam os diversos segmentos da população e promovam a adoção de práticas sustentáveis no manejo dos resíduos sólidos, incluindo os resíduos de serviço de saúde.

Além disso, a Secretaria de Meio Ambiente pode coordenar espaços de diálogo e colaboração entre os diferentes grupos interessados, facilitando a troca de experiências, a identificação de desafios comuns e a busca por soluções compartilhadas. Através da organização de eventos, *workshops* e reuniões participativas, os servidores podem estimular a participação ativa dos stakeholders na tomada de decisão e na definição de estratégias para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos.

Por meio de atividades de fiscalização e monitoramento, os servidores da Secretaria de Meio Ambiente também podem garantir o cumprimento das normas e regulamentações relacionadas à gestão de resíduos sólidos, bem como identificar eventuais problemas e oportunidades de melhoria no sistema de manejo desses materiais.

Dessa forma, a Secretaria de Meio Ambiente pode desempenhar um papel central na promoção da participação e do engajamento dos grupos interessados na gestão dos resíduos sólidos, contribuindo para a construção de uma cidade mais sustentável e resiliente aos desafios ambientais.

Neste plano, apresentamos algumas ideias de programas e ações para promover a participação de grupos interessados na gestão dos resíduos sólidos como:



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI Barreirinhas – MA 2024 – Versão -01

Programas de Capacitação:

Desenvolvimento de cursos e treinamentos para profissionais de saúde, gestores hospitalares e trabalhadores da limpeza sobre práticas seguras de manejo de resíduos de serviço de saúde.

Realização de workshops e palestras educativas para a comunidade em geral, abordando temas como segregação, acondicionamento e descarte adequado de resíduos sólidos.

Campanhas de Conscientização:

Elaboração de campanhas de comunicação visual, como cartazes, panfletos e vídeos, para sensibilizar a população sobre a importância da correta gestão dos resíduos sólidos de serviços de saúde.

Realização de eventos comunitários, como feiras de saúde e meio ambiente, para promover a conscientização e o engajamento da população local.

Fóruns de Diálogo:

Organização de fóruns de diálogo e debates públicos para discutir questões relacionadas à gestão de resíduos sólidos, envolvendo representantes da comunidade, instituições de saúde e autoridades locais.

Criação de grupos de trabalho e comissões consultivas para acompanhar e assessorar as atividades de gestão de resíduos sólidos no município.

Incentivos à Participação:

Reconhecimento e premiação de iniciativas e projetos que promovam a redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, envolvendo escolas, empresas e organizações da sociedade civil.

Estabelecimento de parcerias com empresas e instituições locais para financiar e apoiar programas e ações de educação ambiental e gestão de resíduos sólidos.

Monitoramento e Avaliação:

Implementação de sistemas de monitoramento para acompanhar a geração, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos, envolvendo a participação de grupos comunitários e organizações



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

da sociedade civil.

Realização de pesquisas de opinião e avaliações periódicas para avaliar o impacto das ações de comunicação e educação ambiental na conscientização e mudança de comportamento da população em relação aos resíduos sólidos.

Essas são apenas algumas sugestões de programas e ações que podem ser implementados para promover a participação de grupos interessados na gestão dos resíduos sólidos, adaptáveis de acordo com as necessidades e características específicas do município de Barreirinhas.

5.10.7.1.1 Mecanismos para a Criação de Fontes de Negócios utilizando os Resíduos Sólidos de serviço de saúde

Ao explorar esses mecanismos, o município de Barreirinhas não apenas aprimora a gestão dos resíduos sólidos de saúde, mas também inaugura um horizonte de oportunidades de negócios que impulsionam o desenvolvimento econômico local, geram empregos e promovem a sustentabilidade ambiental.

Ao adotar a reciclagem de materiais específicos, como plásticos e metais presentes nos resíduos de serviço de saúde, Barreirinhas pode estabelecer parcerias com empresas locais especializadas em reciclagem, gerando receita a partir da venda desses materiais recicláveis. Além disso, ao reutilizar itens descartados, como embalagens plásticas e vidros, após a esterilização adequada, o município reduz custos, minimiza o desperdício e incentiva práticas sustentáveis.

Empreendedores locais podem se dedicar ao desenvolvimento de produtos sustentáveis a partir dos resíduos sólidos de saúde, como artesanatos ou produtos de limpeza biodegradáveis. Essa iniciativa não apenas diversifica a economia local, mas também sensibiliza a comunidade para a importância da reciclagem e do consumo consciente.

Por fim, profissionais especializados podem oferecer serviços de consultoria em gestão de resíduos sólidos para as unidades de saúde do município, contribuindo para a implementação de práticas sustentáveis e o cumprimento das regulamentações ambientais. Essa prestação de serviços não só fortalece a expertise local, mas também abre novas oportunidades de emprego e negócios na área ambiental.

Ao investir nesses mecanismos, Barreirinhas não apenas se destaca como um exemplo de gestão ambientalmente responsável, mas também como um polo de inovação e desenvolvimento sustentável, através de parcerias estratégicas entre o setor público, empresas locais e a comunidade.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

5.11 ESTRATÉGIAS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS

Visando a melhoria da gestão dos resíduos sólidos no município de Barreirinhas, este programa visa promover o manejo ambientalmente e socialmente responsável, levando em consideração a não geração, a redução da geração, o manejo integrado e a redução do encaminhamento a disposição final, no caso, a Central de Gerenciamento Ambiental CGA - Titara. As estratégias, programas, ações e metas traçadas visando a minimização da geração, reutilização e redução do volume de rejeitos dispostos na central de gerenciamento ambiental. Para esse planejamento foi considerado o estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos e na também Lei Federal nº 11.445/2007.

As exigências com ênfase na sustentabilidade econômico-financeira e ambiental devem fazer parte das diretrizes e estratégias, programas, ações e metas para o manejo dos resíduos sólidos. Questões relevantes como a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, bem como o fortalecimento gerencial do setor responsável pelo manejo dos resíduos, no âmbito municipal.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Barreirinhas, busca a partir da situação atual da gestão dos resíduos sólidos, identificada no Capítulo 3 – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos, estabelecer como se pretende atuar para atingir graduais os objetivos da PNRS, com o comprometimento de todos os atores envolvidos com os resíduos sólidos (produtores de mercadorias que geram resíduos nas fases de produção, consumo e pós-consumo, comerciantes, distribuidores, importadores, prestadores de serviço público ou privado de manejo de resíduos sólidos e consumidores).

Os objetivos, metas e ações, em cada tópico, estão previstas ações imediatas-curto, médio e longo prazo, além de admitidas soluções graduais e progressivas de forma a atingir a universalização, a qualidade dos serviços prestados, o gerenciamento adequado dos diferentes tipos de resíduos sólidos, a sustentabilidade financeira do sistema de gestão dos resíduos sólidos, a geração de emprego e renda e a preservação dos recursos naturais. Tais previsões por si só não asseguram a eficácia do PMGIRS, que necessita de medidas efetivas de implementação e desenvolvimento dos projetos e ações preconizados neste Plano.

5.11.2 Estratégias

A rota tecnológica proposta para gestão dos resíduos sólidos do município de Barreirinhas implica:

- no fim da coleta indiferenciada de resíduos urbanos e resíduos a eles equiparados;
- na universalização das coletas seletivas dos resíduos urbanos e todos os outros tipos de resíduos com origem na cidade;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- inclusão de catadores de materiais recicláveis por meio da realização de trabalhos realizados de forma legal, em condições seguras e salubres, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública;
- no investimento em novos destinos para os resíduos recicláveis gerados em Barreirinhas (revigoramento das cooperativas, incentivos à redução da informalidade de sucateiros e ferro velhos);
- no investimento e incentivo ao desenvolvimento de novos destinos para os resíduos orgânicos (oficinas de compostagem doméstica e orientação técnica para compostagem in situ nas escolas municipais, introdução de Centrais de Processamento dos Resíduos da Coleta Seletiva de Orgânicos provenientes da limpeza urbana (mercado público e feiras livres), fomento ao estabelecimento de negócios com compostagem;
- na trituração dos resíduos de poda e jardinagem provenientes da segregação e retenção para compostagem in situ;
- fomento do uso responsável e eficiente dos recursos;
- na redução do volume de rejeitos em aterro sanitário pela adoção de Sistemas de Compostagem com resíduos orgânicos de podas e jardinagem.
- no investimento para multiplicação dos Ecopontos, ativação do já existente, fiscalização e suporte da Prefeitura quanto ao uso como destinação ambientalmente correta da população;
- no investimento para criação de Postos De Entrega Voluntária de Pequenos Volumes (PEPV) de resíduos de construção civil e demolição, para reduzir os pontos viciados de deposição, e fomento à multiplicação dos negócios com estes resíduos e ao uso de agregados reciclados como soluções para a reutilização.

5.11.3 Políticas de Incentivo

Os selos verdes, também conhecidos como certificações verdes ou ecosselos, são ferramentas que visam promover o consumo consciente e incentivar os consumidores a optarem por empresas que estejam em conformidade com a legislação e comprometidas com a proteção dos recursos naturais e da saúde humana por meio de um sistema de gestão ambiental.

O reconhecimento das empresas através de certificações, pode desempenhar um papel crucial na escolha dos serviços dentro do município de Barreirinhas, permitindo que os consumidores façam escolhas mais conscientes ao optarem por empresas que estejam em conformidade com a legislação e comprometidas com a efetivação da cadeia de reciclagem e logística reversa.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Além disso, funcionam como uma garantia da efetiva implementação de ações alinhadas aos princípios de governança e responsabilidade socioambiental, o que pode influenciar decisivamente a escolha de compra e atrair investidores. Ao obter o selo verde, as empresas não apenas atendem às expectativas socioambientais, mas também trazem benefícios econômicos significativos para o negócio, como exemplo, acesso a linhas exclusivas de crédito ademais, proporciona mais segurança aos investidores, graças ao Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) criado em 2005 pelo Bovespa.

O Selo Lixo Zero é uma certificação que pode ser implementada pelo município de Barreirinhas, no qual reconhece estabelecimentos que adotam práticas sustentáveis na gestão de resíduos sólidos, incluindo redução, reutilização, reciclagem e compostagem de acordo com metodologia Lixo Zero. Através de um sistema de análise, qualquer empresa ou evento pode se certificar e garantir que houve excelência e cuidado com o meio ambiente. Os critérios para obtenção do selo podem ser estipulados através da comprovação de que o empreendimento reduz a geração de resíduos, separa seus materiais recicláveis e rejeitos, destina corretamente o que é gerado, destacando ainda o incentivo à prática de compostagem no local e o apoio à atividade de catadores.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 89: Níveis de certificação Lixo Zero.



Fonte: Certificação Lixo Zero (2024).

5.11.4 Resíduos Orgânicos

Na rota tecnológica adotada no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Barreirinhas são essenciais as “novas alternativas” para tratamento e recuperação dos resíduos orgânicos, que representam mais da metade dos resíduos de responsabilidade pública.

As pequenas composteiras em espaços residenciais, as pilhas e as leiras em comunidades e nas escolas, e as instalações automatizadas da Central de Processamento dos Resíduos Orgânicos trabalham, todas, favorecendo a entrada de ar pelas suas bases. São processos que não demandam dedicação demasiada do município, nem excesso de equipamentos e muitas horas de trabalho nas maiores instalações. A estratégia adotada no plano para os orgânicos têm uma forma progressiva de funcionamento, com micro e macro ações para:

- cessão de composteiras com aeração e orientação técnica para domicílios unifamiliares, condomínios e estabelecimentos de menor porte;
- implantação de soluções locais de compostagem comunitária em escolas e comunidades afastadas com dificuldades de acesso para coleta;
- coleta seletiva dos resíduos orgânicos nos domicílios não aderentes aos processos in situ (caso de instalação futura da Central de Processamento de Orgânicos);
- e separação dos resíduos orgânicos das feiras e mercados junto com os resíduos orgânicos



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

de poda e varrição destinados para um pátio de compostagem com controle da Prefeitura e empresa de limpeza pública municipal.

Outras estratégias serão aplicadas para recuperação dos resíduos orgânicos:

- Incentivar a adesão ao Programa Escola Sustentável nas Unidades Educacionais municipais, com incentivo aos processos de compostagem e produção de horta urbana;
- Fomentar e incentivar negócios sustentáveis com resíduos orgânicos;
- Incentivar o uso de composteiras nas escolas, restaurantes, hotéis, pousadas, mercados e sacolões;
- Estabelecer a compostagem de podas das praças e parques com envolvimento dos seus administradores;
- Orientar os Planos de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos de grandes geradores, com incentivo à retenção e compostagem in situ e produção de horta local;
- Incentivar as hortas urbanas e atividades assemelhadas;
- Fomentar a instalação de processadores privados de orgânicos (usinas de compostagem e leiras de compostagem).

5.11.5 Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)

5.11.5.1 Coleta e Transporte dos RSU

Foram coletadas informações, na fase de diagnóstico, que constatou a necessidade de adequações na gestão dos resíduos sólidos desde a segregação até a coleta realizada pela empresa terceirizada, com o intuito de gerar uma coleta mais eficiente e econômica, tal como produzir um melhor padrão sanitário, estético e de saúde pública. A fim de identificar os melhores procedimentos a serem adotados pelos geradores em cada etapa do sistema, assim como respeitar o arcabouço legal pertinente ao tema, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos traz recomendações para que todo o gerenciamento seja executado corretamente, visando sempre a correta valorização dos resíduos, durante toda a cadeia, de modo a melhorar suas condições e otimizar toda a operação.

Para garantir a eficiência e a abrangência desse sistema, devem ser adotadas as medidas e procedimentos citados abaixo, que visam otimizar a operação e atender às necessidades da comunidade.



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 228 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI Barreirinhas – MA 2024 – Versão -01

➤ **Programação e Dimensionamento:**

- Identificação de pontos estratégicos para coleta em toda a área urbana e rural de Barreirinhas.
- Elaboração de mapas de roteiros de coleta para orientar os trajetos dos veículos coletores.
- Estimativa da frota coletora necessária e dimensionamento da mão de obra para execução das atividades.

➤ **Critérios de Coleta:**

- Definição de critérios para o volume e tipo de resíduos a serem coletados, garantindo a abrangência e eficiência do serviço.
- Estimativas de quantidades a serem coletadas por setores, considerando as demandas específicas de cada região.

➤ **Planos de Emergência:**

- Desenvolvimento de planos de emergência para manutenção e/ou danificação de veículos coletores, assegurando a continuidade do serviço em casos de imprevistos.
- Previsão de veículos reserva para atender a demanda em situações emergenciais, conforme estabelecido em contrato com prestadores de serviço terceirizados.

➤ **Otimização do Itinerário:**

- Implementação de itinerários otimizados para reduzir custos e maximizar a eficiência da coleta.
- Orientação aos condutores dos veículos coletores para seguir rigorosamente os trajetos planejados, respeitando horários e vias pré-determinadas.

➤ **Capacidade e Conservação dos Veículos:**

- Monitoramento da capacidade máxima de carga dos veículos coletores e manutenção regular para garantir a segurança e eficiência das operações.
- Comunicação imediata aos responsáveis em caso de veículos que não atendam aos requisitos mínimos de segurança.

➤ **Procedimentos Específicos:**

- Realização de coleta manual em áreas de difícil acesso, garantindo que nenhum imóvel seja

205 | P á g i n a



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

negligenciado.

É importante destacar também a responsabilidade do condutor do veículo coletor em informar aos gestores do manejo dos resíduos sólidos urbanos, quando um determinado imóvel estiver gerando resíduos além do que foi estipulado em lei (passando a ser considerado um grande gerador).

De acordo com a ABNT NBR nº 12.980/1993 que dispõe sobre coleta, varrição e acondicionamento, a coleta deve ocorrer nos mesmos dias e horários, para que a população não perca o hábito de enviar os seus resíduos para o caminhão da coleta, nos dias e horários programados.

Além disso, o sistema de coleta convencional de resíduos sólidos carece de extensão da sua cobertura na zona rural do município. Povoados de curta distância de regiões com serviços de coleta de RSU e dentro da área do circuito mais turístico do Parque Nacional poderiam ser englobados, duas vezes por semana na rota de coleta municipal, como Canto do Atins e Ponta do Mangue, apresentam uma quantidade elevada de RSU devido a presença de grandes geradores de resíduos (pousadas e restaurantes) e intenso fluxo de pessoas, entretanto, os resíduos são normalmente queimados na área do Parque devido à ausência de serviços de coleta.

5.11.6 Resíduos de Roçada, Capina e Poda

Conforme a NBR 12.980/1993, o serviço de roçada equivale ao corte da cobertura vegetal arbustiva que se desenvolve em vias e logradouros públicos, bem como em áreas não edificadas, públicas ou privadas, abrangendo a coleta dos resíduos resultantes.

A equipe responsável por estas funções pode ser a mesma que executa outras atividades de limpeza pública, variando-se os períodos, frequências e número de colaboradores conforme necessário. O operador do sistema de limpeza urbana deverá exigir que a capina em terreno e passeios particulares, seja realizada pelos proprietários, cabendo a Prefeitura a fiscalização destas atividades. A frequência dessas atividades deve aumentar durante os períodos chuvosos devido ao rápido crescimento das plantas, em razão da radiação solar e da quantidade de água disponível no solo, fatores que contribuem para o rápido crescimento das plantas. Nos períodos mais secos, a Prefeitura poderá optar por capinas e roçadas mensais, se necessário.

Além disso, é importante destacar que os resíduos de poda e roçada além de encurtar a vida útil dos aterros sanitários, a atividade comum de queima, é a responsável por muitos incêndios florestais e também, problemas respiratórios.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

➤ Programas

Os resíduos oriundos da roçada, capina e poda, podem ser utilizados como material seco para compostagem, ou até mesmo para recuperação de áreas degradadas. É essencial a aquisição de um ou mais picadores mecânicos Figura 90, quando a implementação de processos de compostagem comunitários (Projeto “Alimentos e Podas”). Esse procedimento, visa reduzir consideravelmente o volume dos resíduos, além de triturar galhos e troncos, facilitando o transporte e manuseio do material. Os resíduos provenientes da poda e jardinagem, atuam como fonte de Nitrogênio, essenciais no processo de compostagem.

Figura 90: Modelo de triturador.



Fonte: MF Rural (2018).

➤ Ações

- Aquisição de um ou mais picadores mecânicos;
- Conscientização e aprendizagem sobre a segregação dos materiais orgânicos voltados aos colaboradores dos serviços de limpeza pública.

Metas

- Reduzir o volume de poda e roçada na disposição final
- Reduzir o volume de rejeito do coco maduro e reutilizar no processo de compostagem
- Reciclar o material através da técnica de compostagem



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Utilização dos resíduos para a recuperação de áreas degradadas

5.11.7 Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

A gestão adequada dos RSS é essencial para prevenir a disseminação de infecções, proteger os trabalhadores da saúde, os pacientes e o público em geral, além de preservar o meio ambiente. Isso envolve uma série de medidas, incluindo a segregação correta dos resíduos na fonte, o uso de embalagens e recipientes apropriados para coleta e armazenamento, o transporte seguro dos resíduos, o tratamento adequado, como desinfecção, esterilização ou incineração, e a disposição final em conformidade com as regulamentações locais e nacionais.

As práticas de gerenciamento de RSS geralmente seguem diretrizes e regulamentos estabelecidos por autoridades de saúde pública, que visam garantir a segurança e proteção de todos os envolvidos no processo. Isso inclui protocolos para a manipulação segura de resíduos, treinamento adequado para os profissionais de saúde, implementação de medidas de prevenção de infecções e monitoramento regular para garantir a conformidade com os padrões estabelecidos.

3.8.1.1 Manuseio

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) nos estabelecimentos de saúde são fundamentais e estão regulamentados por normas específicas. A Norma Regulamentadora NR 32 estabelece os requisitos mínimos para proteger a saúde dos trabalhadores e garantir condições adequadas de trabalho. Essa norma aborda medidas imprescindíveis para prevenir doenças ocupacionais e promover um ambiente laboral seguro.

Os gestores desempenham um papel crucial no cumprimento dessas diretrizes. Eles são responsáveis por implementar e fiscalizar o uso correto dos EPIs, bem como por proporcionar treinamentos e conscientizar os profissionais sobre a importância dessas medidas de biossegurança.

Além dos EPIs, os equipamentos médicos são peças-chave para oferecer um tratamento de qualidade aos pacientes. Esses equipamentos, desde aparelhos de monitoramento até instrumentos cirúrgicos, permitem o diagnóstico preciso e os procedimentos necessários para o cuidado eficaz da saúde dos pacientes.

A aquisição, manutenção e utilização adequada dos equipamentos médicos são fundamentais para garantir a segurança dos pacientes e dos profissionais de saúde. Eles devem atender às normas e regulamentações vigentes, bem como ser operados por profissionais devidamente capacitados.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

É extremamente importante que os profissionais de saúde, como enfermeiros, técnicos de enfermagem e outros, utilizem corretamente os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) durante o manejo de resíduos de serviços de saúde. O uso adequado dos EPIs é essencial para garantir a segurança desses profissionais e evitar riscos de contaminação e acidentes.

Seguem algumas orientações sobre como os EPIs devem ser utilizados (Quadro 12):

Quadro 12 : Síntese das orientações acerca da utilização dos EPIs no manuseio de resíduos de serviço de saúde.

Luas	• Devem ser utilizadas luvas de procedimento não cirúrgico, de borracha de boa qualidade, resistentes, antiderrapantes e com punho longo. • As luvas devem ser trocadas imediatamente caso ocorra ruptura ou perfuração. • Após a retirada, as luvas devem ser descartadas como resíduo infectante.
Aventais/Capotes	• Deve ser utilizado avental ou capote impermeável de mangas longas, com punho de malha ou elástico. • O avental/capote deve ser de material resistente, de boa qualidade e com abertura nas costas. • Após o uso, esses EPIs devem ser acondicionados como resíduo infectante.
Máscaras	• Utilizar máscaras descartáveis ou semi-faciais quando houver risco de respingo de material biológico. • As máscaras devem ser trocadas sempre que estiverem úmidas ou com sujidade visível.
Óculos de Proteção/Protetor Facial	• Utilizar óculos de proteção ou protetor facial quando houver risco de respingos de material biológico nos olhos.
Botas de Borracha:	• Recomenda-se o uso de botas de borracha com cano longo e solado antiderrapante durante o manejo de resíduos.
Outros EPIs	• Gorros ou toucas descartáveis podem ser utilizados para proteção dos cabelos. • Protetores auriculares devem ser usados em locais de grande ruído. • Calçados fechados impermeáveis • Devem ser utilizados calçados fechados, impermeáveis, de solado antiderrapante em todos os ambientes dos serviços de saúde.

Fonte: Registros da Pesquisa (2024).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Figura 91: Equipamentos de Proteção Individual – EPI.



Fonte: Adaptado de Telemedicina Mosh (2024).

É fundamental que os EPIs sejam rigorosamente selecionados, adquiridos em boas condições de uso e que os profissionais sejam treinados quanto à sua correta utilização, armazenamento, limpeza, descontaminação e descarte. O uso adequado dos EPIs é uma medida de biossegurança essencial na rotina dos serviços de saúde.

3.8.1.2 Acondicionamento

O acondicionamento adequado dos resíduos de serviços de saúde é uma etapa fundamental para o gerenciamento correto desses materiais. Ele deve seguir alguns critérios e normas específicas;

Segregação na fonte: Os resíduos devem ser separados no local de sua geração, de acordo com suas características físicas, químicas, biológicas e seus riscos potenciais.

Recipientes específicos: Os resíduos devem ser acondicionados em recipientes de material rígido, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e apresentando a simbologia correspondente ao tipo de resíduo.

- **Resíduos perfurocortantes:** Devem ser acondicionados em recipientes rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa articulada. Esses recipientes devem ser substituídos quando atingirem 2/3 de sua capacidade.
- **Resíduos químicos:** Devem ser acondicionados em recipientes de material compatível com suas características químicas e de acordo com as normas de compatibilidade.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- **Resíduos radioativos:** Necessitam de acondicionamento em recipientes blindados, obedecendo à sinalização com o símbolo de radiação ionizante.
- **Identificação:** Todos os recipientes devem ser identificados com a inscrição de resíduo, disposição correta das etiquetas de identificação, data e discriminação do tipo de resíduo.
- **Compatibilidade:** É preciso observar a compatibilidade química entre os resíduos, evitando misturar substâncias que possam reagir entre si.
- **Capacidade máxima:** Os recipientes não devem ultrapassar 2/3 de sua capacidade, para evitar acidentes no manuseio.
- **Treinamento:** Os profissionais envolvidos no manejo dos resíduos precisam ser devidamente treinados e usar os equipamentos de proteção individual adequados.
- **Treinamento e Qualificações dos Profissionais**

Os treinamentos devem abranger não apenas os profissionais diretamente envolvidos no manejo de resíduos, como enfermeiros, técnicos de enfermagem, médicos, equipe de limpeza etc., mas também os gestores e demais colaboradores dos estabelecimentos de saúde, promovendo a conscientização e o engajamento de todos.

O armazenamento temporário de resíduos de serviços de saúde deve seguir as seguintes recomendações:

- Ser em ambiente exclusivo, com acesso restrito.
- Ter pisos e paredes lisas, impermeáveis, laváveis e de fácil higienização.
- Ter sistema de exaustão ou ventilação adequados.
- Está protegido de chuva, ter abrigo de sol, longe de áreas de circulação de pessoas.
- Ter capacidade de acordo com o volume de resíduos gerados.
- Ter divisões para separar e identificar os tipos de resíduos.
- Ter refrigeração se houver armazenamento de resíduos do Grupo A por mais de 24h.
- Ter recipientes sobre paletes, distantes 20 cm das paredes e 50 cm do teto.
- Ter kit de emergência e EPIs disponíveis.
- Ter registro e controle da movimentação dos resíduos.
- Ter programa regular de higienização e desinfecção do local.

3.8.1.3 Importância do PGRSS



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

É importante destacar que, além de prestar serviços essenciais de saúde para a população, todo hospital deve ter um plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde devidamente implementado. Isso porque as atividades hospitalares geram uma quantidade significativa de resíduos, que podem representar risco à saúde pública e ao meio ambiente se não forem gerenciados corretamente.

5.11.8 Programa de Coleta Seletiva

Esta é a etapa em que são decididos quais os materiais e equipamentos que devem ser comprados ou adaptados para o sucesso na implementação da coleta seletiva, tais como coletores, fragmentadoras, balanças, adesivos, sacos plásticos e outros materiais planejados, além da instalação dos equipamentos.

O Programa de Coleta Seletiva para Barreirinhas institui a separação dos resíduos reutilizáveis e recicláveis dos órgãos municipais e dos domicílios que contam com os serviços de limpeza pública do município, e destinação aos Ecopontos de cada região. Estarão aptas a coletar os resíduos recicláveis descartados, as associações e as cooperativas de catadores de materiais recicláveis que: sejam formalmente constituídas por catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; possuam infraestrutura para realizar a triagem e a classificação dos resíduos recicláveis descartados; apresentem o sistema de rateio entre os associados e os cooperados; e estejam regularmente cadastradas e habilitadas no Sinir.

A coleta seletiva funcionará da seguinte forma:

- Coleta porta a porta efetuada pelos cooperados, mediante a remuneração por tonelada e resíduo coletado;
- Recebimento dos materiais reciclados nos pontos de entrega voluntária e nos locais de entrega voluntária (Ecopontos);
- Coleta de geradores públicos e geradores privados, a partir de parcerias e/ou contratação dos serviços das cooperativas.

Para o planejamento e execução do programa de coleta seletiva em Barreirinhas, deve-se:

- Realizar treinamento, palestras e conscientização dos funcionários responsáveis pelas coletas;
- Divulgar cartazes, folhetos e publicações nas mídias sociais sobre os dias e horários das coletas, e também o funcionamento do serviço, explicitando os veículos próprios para a coleta de recicláveis, materiais específicos de separação, forma de armazenamento e sua destinação final;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Lançamento do projeto através de uma atividade especial e diferenciada, como um café da manhã,
- com palestra e esclarecimento de dúvidas sobre o novo sistema de coleta seletiva.

➤ **Objetivos:**

- Sensibilizar, formar e instrumentalizar os participantes quanto à importância da coleta seletiva na gestão integrada de resíduos sólidos, a fim de ampliar a mobilização, a participação, a segregação máxima nas fontes geradoras e o uso adequado dos equipamentos de apoio ao Programa de Coleta Seletiva;
- Reduzir a massa de resíduos sólidos a seguirem para a disposição final, respeitando a Lei 12.305/2010 (PNRS) que designa o depósito apenas de rejeitos nos aterros sanitários, pois de acordo com a mesma lei, caso o gestor público não cumpra pode ser devidamente punido;
- Ampliar a quantidade de resíduos sólidos reaproveitados e fomentar a geração de trabalho e renda para os agentes recicladores;
- Colaborar com o processo de educação ambiental no Município.

➤ **Transporte, segregação e Armazenamento:**

- Separação de plásticos, vidros, metais e papéis em sacos separados dos orgânicos, por exemplo, restos de comida;
- Lavação de embalagens na qual o resíduo possa causar odor desagradável e dificultar o processo de reciclagem;
- O vidro deve ser enrolado antes de descartado, com papel jornal, ou dentro de uma caixa ou garrafa pet, evitando acidentes a quem irá manipular posteriormente.

➤ **Acúmulo de Grandes volumes e Beneficiamento:**

Com a finalidade de agregar valor por unidade de produto, considerando o material reciclável segregado pronto para venda como produto, vai-se usar a Central da Associação de Catadores como um Centro de Beneficiamento e Comercialização de Recicláveis, que ficará responsável, por:

- Acumular maiores volumes eliminando atravessadores e melhorando os valores pagos por unidade de produto à cooperativa;
- Beneficiamento dos materiais, agregando valor por unidade de produto comercializado.
- Como exemplo de beneficiamento dos materiais recicláveis, temos: a instalação de moinhos



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

para trituração de plásticos e prensas jacaré horizontal que comprimem latas, garrafas PET e outros materiais, agregando valor na tonelada de material vendido.

5.11.9 Resíduos cemiteriais

Todas as necrópoles de Barreirinhas devem desenvolver e implementar um Plano de Gerenciamento de Serviços de Saúde e Resíduos Sólidos, contemplando ações como segregação correta, acondicionamento adequado, coleta seletiva, tratamento e destinação final ambientalmente adequada para cada tipo de resíduo gerado.

Os resíduos de exumação e sepultamento, devem ser segregados e acondicionados em recipientes específicos, resistentes e devidamente identificados como "Resíduos de Serviços de Saúde". Além de que, requerem tratamento especial antes da destinação final apropriada, seguindo rigorosamente as normas sanitárias, ambientais e os preceitos culturais e religiosos.

Em relação aos resíduos de jardinagem e poda, como galhos, folhas e grama, oriundos da manutenção das áreas verdes dos cemitérios, sua segregação deve ser feita separadamente dos demais. Eles podem ser acondicionados em sacos plásticos ou recipientes próprios para resíduos orgânicos e, posteriormente, encaminhados para compostagem ou outro tratamento adequado. Os resíduos de construção civil, como restos de materiais de construção, concreto, argamassa e tijolos, provenientes de reformas e construções de jazigos e capelas, precisam ser segregados por tipo de material e acondicionados em caçambas estacionárias ou bags apropriados, para posterior destinação em áreas licenciadas.

Quanto aos resíduos recicláveis, como papéis, plásticos, vidros e metais, oriundos de embalagens, coroas de flores, velas e outros itens deixados nos túmulos, eles devem ser segregados em recipientes ou sacos específicos para cada tipo de material, a fim de serem encaminhados para a reciclagem.

Por fim, os resíduos comuns, como resíduos domésticos gerados por funcionários e visitantes dos cemitérios, devem ser segregados dos demais e acondicionados em sacos plásticos ou recipientes específicos, para posterior coleta pelo serviço de limpeza urbana municipal. É fundamental que haja uma sinalização clara e eficiente nos cemitérios, orientando funcionários e visitantes sobre como realizar a segregação correta dos resíduos. Além disso, os recipientes devem ser devidamente identificados e em bom estado de conservação.

5.11.10 Resíduos de saneamento



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Os lodos das estações de tratamento de água e esgoto e os sólidos grosseiros das ETEs administradas pela CAEMA, devem ser transportados desde a unidade ou local de geração até a unidade de disposição final. Os lodos das estações de água e esgoto podem ser armazenados em caçambas estacionárias (contêineres) junto com os sólidos grosseiros retidos no gradeamento das estações de tratamento de esgoto e transportados posteriormente para a Central de Gerenciamento Ambiental CGA - Titara. O tratamento prévio à disposição final pode consistir na existência de unidade de desidratação (geralmente leito de secagem, centrífuga ou filtro-prensa) para a redução de volumes, e consequentemente, dos custos de transporte e de disposição final.

Os lodos provenientes de fossas sépticas, de ETA e ETE também devem destinados para o aterro sanitário, ou o uso agrícola (observadas as normativas pertinentes).

É imprescindível destacar a importância no completo banimento, de qualquer tipo de resíduos destes tratamentos, no despejo em corpos hídricos, como vêm ocorrendo atualmente.

5.12 AÇÕES REGIONALIZADAS PARA O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE BARREIRINHAS

Para melhor gerenciamento dos resíduos foram definidas ações básicas de manejo, de acordo com cada região abrangida neste plano, visando gerar valor aos resíduos, evitar o acúmulo de rejeitos, a proliferação de insetos e melhorar a qualidade de vida da população.

5.12.2 Área Urbana de Barreirinhas

Abrange os povoados: Sobradinho, Raiz, São Roque, Mangaba, Parada

Realizar a instalação de Ecopontos nas 8 macrorregiões municipais;

Monitorar o funcionamento dos Ecopontos;

Coletar e destinar os resíduos dos Ecopontos para a Associação de Catadores Recicláveis de Barreirinhas;

Realizar a instalação de Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes da Construção Civil e Resíduos Volumosos, implantadas em bacias de captação de resíduos; Implantação do Projeto piloto Floresce Barreirinhas;

Realizar treinamentos semestrais com foco em compostagem, reaproveitamento e reciclagem de resíduos para população através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Implantar Programas de Educação Ambiental permanente com foco em compostagem, reaproveitamento e reciclagem de resíduos em todas as escolas da região;

Elaboração e divulgação de cartilhas instruindo a segregação adequada dos resíduos recicláveis, dias de coleta seletiva por regiões e compostagem doméstica;

Divulgar para a população as rotas de coletas dos caminhões;

Realizar as coletas 3 vezes por semana, em dias alternados, em cada rota;

Realizar as coletas diariamente na área Central e nos locais de maior geração de resíduos, devido a atividade turística;

Destinar os resíduos não recicláveis para Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A.

Realizar coletas 3 vezes por semana nas Unidades Básicas de Saúde e demais locais de geração de resíduos de serviço de saúde e quantificar os resíduos gerados por unidade (kg ou litros).

5.12.3 Região Atins

Abrange os povoados: Santo Inácio, Canto do Atins e Ponta do Mangue

Realizar a instalação de 2 Ecopontos;

Instalação de prensa nos Ecopontos para o transporte já prensado dos resíduos recicláveis para a região central de Barreirinhas;

Monitorar o funcionamento dos Ecopontos;

Coletar e destinar os resíduos dos Ecopontos para a Associação de Catadores Recicláveis de Barreirinhas;

Realizar a instalação de caçambas/containers nos Ecopontos para recebimento de pequenos volumes de Resíduos Volumosos e e Resíduos de Construção Civil e Demolição;

Realizar destinação ambientalmente adequada dos Resíduos Volumosos e Resíduos de Construção Civil e Demolição de pequenos volumes (reaproveitamento, compostagem, reciclagem, etc.)

Realizar treinamentos semestrais com foco em compostagem, reaproveitamento e reciclagem de residuos para população, através da Secretaria de Meio Ambiente;

Implantar Programas de Educação Ambiental permanente com foco em compostagem, reaproveitamento e reciclagem de residuos em todas as escolas da região;

Definir e divulgar para população as rotas das coletas convencionais e da coleta seletiva das Toyotas Bandeirantes e Balsas;

Realizar coletas semanais durante a baixa temporada;

Realizar coletas 3 vezes por semana na alta temporada;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Destinar os resíduos não recicláveis para Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A.
Cade destacar que a rota de coleta poderá ser expandida para as regiões de Ponta do Manguê e Canto do Atins com a frequência de 1 a 2 vezes por semana.

5.12.4 Região Mandacuru

Abrange os povoados: Mandacaru e Bar da Hora

- Realizar a instalação 1 Ecoponto;
- Monitorar o funcionamento do Ecoponto;
- Coletar e destinar os resíduos do Ecoponto para a Associação de Catadores Recicláveis de Barreirinhas;
- Instalação de caçamba/containers para recebimento de Resíduos Volumosos e RCCD de pequenos volumes;
- Realizar destinação ambientalmente adequada dos Resíduos Volumosos e RCCD de pequenos volumes (reaproveitamento, compostagem, reciclagem, etc.)
- Realizar treinamentos semestrais com foco em compostagem, reaproveitamento e reciclagem de resíduos para população, através da Secretaria de Meio Ambiente;
- Implantar Programas de Educação Ambiental permanete com foco em compostagem, reaproveitamento e reciclagem de resíduos em todas as escolas da região;
- Definir e divulgar para população as rotas de coletas das Toyotas Bandeirantes e Balsas;
- Realizar coletas semanais nas durante a baixa temporada;
- Realizar coletas 3 vezes por semana na alta temporada;
- Destinar os resíduos não recicláveis para Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A.

5.12.5 Região Caburé

Abrange os povoados: Caburé e Vassouras

- Realizar a instalação um Ponto de Entrega Voluntária (PEVs) simplificado;
- Monitorar o funcionamento do Ecoponto;
- Coletar e destinar os resíduos do Ecoponto para a Associação de Catadores Recicláveis de Barreirinhas;



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

- Realizar treinamentos semestrais com foco em compostagem, reaproveitamento e reciclagem de resíduos para população, através da Secretaria de Meio Ambiente;
- Implantar Programas de Educação Ambiental permanente com foco em compostagem, reaproveitamento e reciclagem de resíduos em todas as escolas da região;
- Definir e divulgar para população as rotas de coletas das Toyotas Bandeirantes e Balsas;
- Realizar coletas semanais nas durante a baixa temporada;
- Realizar coletas 3 vezes por semana na alta temporada;
- Destinar os resíduos não recicláveis para Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A.

5.12.6 Tapuio

Abrange os povoados: Laranjeiras, Cantinho e São Antônio

- Realizar a instalação 1 Ecoponto;
- Monitorar o funcionamento do Ecoponto;
- Coletar e destinar os resíduos do Ecoponto para a Associação de Catadores Recicláveis de Barreirinhas;
- Realizar a instalação de caçamba/containers para recebimento de Resíduos Volumosos e RCCD de pequenos volumes;
- Realizar destinação ambientalmente adequada dos Resíduos Volumosos (reaproveitamento, compostagem, reciclagem, etc.)
- Realizar treinamentos semestrais com foco em compostagem, reaproveitamento e reciclagem de resíduos para população, através da Secretaria de Meio Ambiente;
- Implantar Programas de Educação Ambiental permanente com foco em compostagem, reaproveitamento e reciclagem de resíduos em todas as escolas da região;
- Definir e divulgar para população as rotas de coletas das Toyotas Bandeirantes e Balsas;
- Realizar coletas semanais nas durante a baixa temporada;
- Realizar coletas 3 vezes por semana na alta temporada;
- Destinar os resíduos não recicláveis para Central de Gerenciamento Ambiental Titara S/A.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

5.13 IDENTIFICAÇÃO DOS GERADORES SUJEITOS A ELABORAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei nº 12.305/2010, todos os geradores de resíduos sólidos são obrigados a elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Esse plano é um documento que contém informações sobre o manejo dos resíduos gerados, contemplando as etapas de segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final ambientalmente adequada.

No entanto, a PNRS estabelece que os municípios devem definir quais estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços terão seus resíduos equiparados aos resíduos domiciliares, devido à natureza, composição ou volume, sendo assim atendidos pelo serviço público de manejo de resíduos sólidos. Esses estabelecimentos definidos como pequenos geradores ficam desobrigados da elaboração do PGRS.

Portanto, são sujeitos à elaboração obrigatória do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

- Grandes geradores de resíduos sólidos, definidos pelo município como aqueles que geram volumes superiores aos estabelecidos para pequenos geradores.
- Estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços que tenham seus resíduos classificados como não equiparados aos resíduos domiciliares, devido à natureza ou composição.
- Indústrias em geral.
- Empreendimentos de construção civil.
- Atividades de serviços de saúde, como hospitais, clínicas, laboratórios, entre outros.
- Atividades de mineração.
- Atividades agrícolas e de criação de animais.
- Outras atividades geradoras de resíduos não equiparados aos domiciliares.

5.13.2 Diferenciação de Pequenos e Grandes Geradores

A gestão eficaz dos resíduos sólidos é um desafio crescente enfrentado pelos municípios em todo o mundo. No contexto do município de Barreirinhas, é essencial compreender e definir critérios claros para a transição de pequenos geradores para grandes geradores, garantindo uma abordagem holística e sustentável para o manejo dos resíduos.

A distinção entre pequenos e grandes geradores de resíduos sólidos é fundamental para estabelecer responsabilidades claras e promover a eficiência na gestão dos resíduos. Enquanto os



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

pequenos geradores produzem quantidades limitadas de resíduos, os grandes geradores enfrentam desafios adicionais devido ao volume significativo de resíduos que geram diariamente.

Nesta transição de pequeno para grande gerador, é necessário considerar não apenas o aumento na quantidade de resíduos produzidos, mas também as responsabilidades adicionais associadas à gestão completa desses resíduos. Isso inclui desde a coleta e transporte até a destinação final ambientalmente adequada, em conformidade com as regulamentações ambientais e as melhores práticas de gestão de resíduos.

Neste contexto, este tópico visa fornecer uma visão abrangente das diretrizes e procedimentos para a transição de pequenos geradores para grandes geradores de resíduos sólidos em Barreirinhas. Exploraremos os critérios de definição, as responsabilidades e as estratégias de manejo de resíduos para garantir uma transição suave e sustentável, promovendo a preservação ambiental e a qualidade de vida da comunidade local.

A produção de resíduos de grande porte nas moradias urbanas, os quais não podem ser coletados pelo serviço de recolhimento rotineiro, existe a necessidade de estabelecer uma abordagem para o seu gerenciamento com a determinação das responsabilidades de cada produtor como ex.: sofás, colchões, móveis e outros.

Dessa forma, os rejeitos produzidos, os quais serão assistidos pelos serviços governamentais de administração de resíduos sólidos e grandes produtores, responsáveis diretos pelo seu gerenciamento.

Tabela 15: Pequenos e grandes geradores – volumes e tipos de resíduos.

TIPO	GRANDE GERADOR	PEQUENO GERADOR
Comercial	Acima de 200 litros por dia	Até 200 litros/dia
Construção Civil e Demolição	Acima de 1 m³	Até 1 m³
Podas e volumosos	Acima 500 litros/mês ou 03 unidades/mês	Até 500 litros/mês ou 03 unidades/mês
Resíduo de Serviço de Saúde	Unidades Públicas de saúde, feita separadamente em caminhão específico para este fim.	

Fonte: Adaptado Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305/2010, 2024.

5.13.3 Empreendimentos de Serviços de Saúde

De acordo com a legislação vigente, todo empreendimento que manuseia materiais como seringas, resíduos contaminados com sangue ou outros fluidos corpóreos, bem como quaisquer resíduos potencialmente contaminantes provenientes de atividades de serviços de saúde, no município de



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Barreirinhas, é obrigado a elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) e encaminhá-lo para a Secretaria de Meio Ambiente do município para análise e aprovação.

Alguns exemplos de estabelecimentos situados em Barreirinhas e sujeitos à elaboração e aprovação do PGRS pela Secretaria de Meio Ambiente são:

- Clínicas médicas e odontológicas;
- Consultórios médicos e odontológicos;
- Farmácias que realizam procedimentos com materiais perfurocortantes e/ou resíduos contaminados ou medicamentos em gerais;
- Hospitais e demais unidades de saúde;
- Laboratórios de análises clínicas;
- Clínicas veterinárias;
- Estabelecimentos de tanatopraxia (serviços funerários);
- Outros empreendimentos que lidem com resíduos de serviços de saúde.

O PGRS deve contemplar o manejo adequado desses resíduos, desde a segregação na fonte, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada, conforme determinado pela legislação ambiental e de saúde pública vigentes.

5.13.4 Regras para o Transporte de Resíduos Sólidos

O transporte de resíduos sólidos é uma etapa crucial no gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos de Barreirinhas, visando proteger a saúde pública e o meio ambiente. Para garantir a segurança e a conformidade durante esse processo, é fundamental seguir um conjunto de regras e regulamentações estabelecidas pelos órgãos federais, estaduais e municipais.

Uma das primeiras medidas a serem observadas é o licenciamento ambiental junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente do município de Barreirinhas. Todas as empresas ou entidades responsáveis pelo transporte de resíduos sólidos devem obter a devida licença ambiental. Essa licença atesta que a atividade de transporte está em conformidade com as normas ambientais vigentes e é fundamental para garantir que o transporte ocorra de maneira responsável e segura, minimizando os impactos negativos ao meio ambiente.

Além disso, é essencial que os resíduos sólidos sejam transportados em veículos adequados, devidamente identificados e projetados para esse fim. Esses veículos devem ser equipados com sistemas



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

de contenção e proteção contra vazamentos, garantindo a integridade da carga durante o transporte e prevenindo a contaminação do ambiente.

Antes do transporte, os resíduos sólidos também devem ser devidamente segregados de acordo com sua classificação (recicláveis, não recicláveis, perigosos etc.) e acondicionados em recipientes adequados, resistentes e devidamente identificados. Essa medida não apenas facilita o manejo dos resíduos durante o transporte, mas também contribui para a segurança dos trabalhadores envolvidos na operação.

As rotas e horários para o transporte de resíduos sólidos devem ser cuidadosamente planejados, levando em consideração fatores como tráfego, distâncias e minimização de riscos. O transporte deve ocorrer preferencialmente em horários de menor movimentação nas vias públicas, reduzindo assim o risco de acidentes e congestionamentos. Além disso, é fundamental que todos os profissionais envolvidos no transporte de resíduos sólidos recebam treinamento adequado sobre procedimentos de segurança, manuseio, contenção de vazamentos e medidas de emergência. Esse treinamento é essencial para garantir a segurança dos trabalhadores e minimizar os riscos durante o transporte dos resíduos.

A manutenção de documentação detalhada sobre o transporte de resíduos sólidos, incluindo registros de origem, destino, quantidades, datas e responsáveis, é obrigatória. Essa documentação garante a rastreabilidade e auxilia na fiscalização, permitindo que as autoridades competentes monitorem e controlem o transporte de resíduos de forma eficaz.

Os veículos utilizados no transporte de resíduos sólidos devem estar devidamente sinalizados e equipados com dispositivos de segurança, como extintores de incêndio e kits de contenção de vazamentos. Essas medidas são essenciais para prevenir acidentes e garantir a segurança durante o transporte.

Por fim, as empresas responsáveis pelo transporte de resíduos sólidos devem elaborar um plano de contingência para lidar com situações de emergência durante o transporte, como acidentes, vazamentos ou incidentes. Esse plano deve estabelecer procedimentos claros e eficazes para responder rapidamente a essas situações e minimizar os impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública.

O cumprimento dessas regras e regulamentações é fundamental para promover um gerenciamento seguro e responsável dos resíduos sólidos, garantindo a proteção da saúde pública e do meio ambiente do município de Barreirinhas. O transporte de resíduos sólidos deve ser realizado de maneira cuidadosa e responsável, seguindo todas as medidas de segurança e conformidade estabelecidas neste Plano.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

CAPÍTULO 6 – SISTEMA DE COBRANÇA POR SERVIÇO

6.1 CENÁRIO ATUAL

No contexto da gestão dos resíduos sólidos urbanos em Barreirinhas, destaca-se uma peculiaridade notável: ao contrário da maioria das cidades brasileiras, não há a aplicação de uma taxa direta de coleta aos moradores. Neste cenário, a Prefeitura Municipal assume inteiramente os custos associados aos serviços de coleta, transporte e destinação final desses resíduos.

Segundo informações obtidas com base nas concorrências homologadas pela administração municipal para as atividades de Contratação de empresa especializada para prestação de serviços de limpeza urbana e coleta de lixo em vias públicas e Contratação de empresa para prestação de serviços de transporte de resíduos sólidos do município de Barreirinhas (área de transbordo) ao aterro sanitário do Titara em Rosário/MA, os gastos estimados para a execução desses serviços totalizam anualmente a quantia expressiva de R\$ 7.802.100,21 (sete milhões, oitocentos e dois mil e cem reais e vinte e um centavos). Esse montante abrange uma variedade de despesas, incluindo custos com mão de obra, como os salários de motoristas, ajudantes e agentes de limpeza, além dos gastos relacionados ao transporte rodoviário dos resíduos nas áreas de coleta, bem como na rodovia até a Central de Gerenciamento Ambiental Titara, localizado no município de Rosário, Maranhão. Além disso, considera-se também os custos associados ao combustível necessário para operar a frota de veículos e também para EPIs dos funcionários, material para varrição, coleta, entre outros.

A responsabilidade pela prestação desses serviços é da empresa VOX AMBIENTAL LTDA, contratada pela Prefeitura Municipal de Barreirinhas, conforme processos licitatórios vencidos, na modalidade Pregões Eletrônicos nº 042/2022 – nº 046/2023 – CCL/PMB, a empresa acima apresentou propostas detalhadas para o serviço, composto pelos seguintes itens:

- **Pregão Eletrônico nº 042/2022** para prestação de serviços de limpeza urbana e coleta de lixo em vias públicas no valor anual de R\$ 4.420.000,00 (quatro milhões, quatrocentos e vinte mil reais).
- **Pregão Eletrônico nº 046/2023** para prestação de serviços de limpeza urbana e coleta de lixo em vias públicas no valor anual de R\$ 3.382.100,21 (três milhões, trezentos e oitenta e oito mil e cem reais e vinte e um centavos).



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Neste modelo de gestão, a Prefeitura Municipal assume a responsabilidade integral pelos custos dos serviços prestados pela empresa contratada, assegurando, assim, a realização eficaz e contínua da coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos urbanos no município de Barreirinhas.

6.2 COBRANÇA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS

De acordo com a legislação federal brasileira, especificamente a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a cobrança pelos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos deve considerar diversos aspectos, incluindo a adequada destinação dos resíduos coletados. Esta legislação estabelece diretrizes para a gestão integrada de resíduos sólidos, promovendo a proteção da saúde pública, a qualidade ambiental, o incentivo à reciclagem e à minimização de resíduos, entre outros objetivos.

No município de Barreirinhas, assim como a maioria das cidades brasileiras, não há a cobrança direta de taxa de coleta de resíduos dos moradores. Neste contexto, a Prefeitura Municipal assume integralmente os custos dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos gerados na região.

Apesar da ausência de cobrança direta aos munícipes, é crucial ressaltar que as receitas arrecadadas pelos municípios com esses serviços podem não ser suficientes para cobrir os custos totais do manejo de resíduos sólidos urbanos no futuro. Conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS), a maioria dos municípios brasileiros que arrecadam receita com esses serviços não obtém valores que ultrapassam a metade de suas despesas totais com manejo de resíduos e limpeza urbana.

Nesse sentido, torna-se imperativo que a Prefeitura de Barreirinhas explore alternativas para garantir recursos suficientes para a prestação adequada desses serviços. Uma possibilidade é a implementação de uma taxa de coleta a ser cobrada dos munícipes, seguindo os critérios estabelecidos na legislação vigente.

Para uma cobrança justa dessa taxa, seria necessária a atualização frequente do cadastro de contribuintes, incluindo a identificação dos grandes geradores de resíduos. Além disso, um sistema de fiscalização rigoroso seria fundamental para garantir a cobrança correta com base nos volumes efetivamente coletados por classe de gerador.

Independentemente da abordagem adotada, é crucial que a população de Barreirinhas esteja informada sobre os gastos da Prefeitura com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos. A participação social e o amplo acesso às informações sobre a metodologia de custeio e parâmetros adotados são elementos essenciais para uma gestão eficaz desses serviços no município.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

6.3 ANÁLISE FINANCEIRA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão eficaz dos resíduos sólidos urbanos é uma prioridade em Barreirinhas, que enfrenta desafios distintos no tocante à cobrança pelo serviço de coleta e destinação final dos resíduos. Diferentemente da maioria das cidades brasileiras, onde há a cobrança direta de uma taxa de coleta aos moradores, a Prefeitura Municipal arca integralmente com os custos desses serviços.

Segundo o Decreto no 7.217/2010, a remuneração pela prestação desses serviços deve considerar diversos fatores, incluindo o nível de renda da população atendida, as características dos lotes urbanos e áreas edificadas, o volume médio coletado por habitante ou domicílio, além de mecanismos de incentivo à minimização da geração de resíduos e à recuperação dos resíduos gerados. Essa legislação federal estabelece diretrizes para a cobrança justa e adequada dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

Conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico (SNIS), a receita arrecadada com os serviços de manejo de resíduos muitas vezes não é suficiente para cobrir os custos totais, o que evidencia a necessidade de revisão das estratégias de financiamento desses serviços em Barreirinhas. Dessa forma, a implementação de uma taxa de coleta poderia ser uma alternativa viável para garantir recursos financeiros adequados à manutenção e melhoria da gestão de resíduos sólidos no município.

Considerando o cenário local, onde não há cobrança direta aos munícipes, é essencial realizar uma análise detalhada dos custos envolvidos na coleta, transporte e destinação final dos resíduos. O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Barreirinhas pode fornecer diretrizes importantes para essa análise, destacando os custos associados às diferentes etapas do processo de manejo de resíduos.

Para garantir uma cobrança justa e equitativa, é necessário estabelecer critérios claros para a classificação dos usuários, considerando o tipo e a quantidade de resíduos gerados por domicílio ou estabelecimento comercial. Essa classificação permitirá a definição de tarifas e taxas adequadas, levando em conta a capacidade contributiva de cada classe de gerador.

Além disso, é fundamental promover a transparência e a participação social no processo de definição e implementação da cobrança pelo serviço de manejo de resíduos. A população de Barreirinhas deve ser informada sobre os custos envolvidos na gestão de resíduos sólidos e ter a oportunidade de contribuir com sugestões e feedbacks.

Em suma, a cobrança pelo serviço de coleta e destinação final dos resíduos urbanos em Barreirinhas requer uma abordagem cuidadosa e estratégica, que leve em consideração as características locais, as diretrizes legais e as necessidades da população.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

6.4 COBRANÇA PELO SERVIÇO DE COLETA E DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS URBANOS

Atualmente, a Prefeitura Municipal de Barreirinhas arca integralmente com os custos de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, custeando esses serviços com recursos do orçamento público municipal. No entanto, conforme previsto pelo Decreto Federal nº 7.217/2010, é permitida a cobrança de uma remuneração à população pelos serviços públicos de manejo de resíduos. Essa remuneração deve considerar a adequada destinação dos resíduos e pode levar em conta fatores como nível de renda da população, características dos imóveis, volume coletado por habitante/domicílio e mecanismos de incentivo à minimização e recuperação de resíduos.

Inicialmente, os valores arrecadados com essa taxa mínima podem não ser suficientes para cobrir todos os custos relacionados ao manejo de resíduos sólidos urbanos. Porém, essa cobrança inicial descentralizaria parte do custeio, hoje integralmente provido pelos cofres municipais. Com atualizações periódicas embasadas em um estudo detalhado de custos estratificados, a arrecadação proveniente da taxa se tornaria progressivamente mais representativa para o financiamento do sistema.

Para que a implementação dessa taxa ocorra de forma justa e eficiente, é essencial transparência na definição dos valores e dos critérios técnicos utilizados para o cálculo. Também é imprescindível a existência de um cadastro atualizado e uma fiscalização efetiva das unidades geradoras inseridas na cobrança, a fim de garantir a correta aplicação das taxas de acordo com as características de cada imóvel ou estabelecimento.

Com a complementação financeira oriunda da Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos, o município de Barreirinhas terá melhores condições para realizar os investimentos necessários em infraestrutura, equipamentos, unidades de triagem e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Dessa forma, os serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos poderão ser continuamente aprimorados de maneira sustentável.

É recomendável que os custos envolvidos sejam estratificados em etapas como coleta convencional, coleta seletiva e disposição final de rejeitos para um melhor gerenciamento e controle. Além disso, para aprimorar o sistema de cobrança, é necessária a categorização dos imóveis e atividades geradoras conforme o tipo e quantidade de resíduos produzidos. Assim, cada unidade geradora pagará de forma proporcional aos serviços efetivamente demandados. Por fim, a participação social é muito importante nesse processo, de modo que a população tenha pleno conhecimento dos gastos envolvidos na gestão de resíduos sólidos e da metodologia utilizada para a definição dos valores a serem cobrados.

6.4.1 Taxas e Tarifas



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

A definição da metodologia para o cálculo da Taxa ou Tarifa de Limpeza Pública e disposição final de resíduos sólidos deverá ter como base o princípio legal de que esta deve ser aplicada aos usuários dos serviços para a remuneração dos custos incorridos pelos provedores dos mesmos. Para tanto, deve-se identificar todos os serviços relacionados com a coleta e a disposição final dos resíduos sólidos.

Propõem-se assim, respeitando a classificação dos resíduos e aspectos da Lei 11.445/2007, a cobrança indiscriminada da taxa de prestação dos serviços, em duas metodologias para o cálculo tarifário:

- Para definição do valor da taxa de coleta, transporte, tratamento e disposição final de RSD, a proposta voltada para a aplicação da metodologia que considera os aspectos da Lei 11.445/2007, que estabelece como diretrizes nacionais para o saneamento básico peso ou volume médio, renda da população e características do lote;
- Para a definição do valor da tarifa de coleta, transporte, tratamento e disposição final de Resíduos Industriais (RI), Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e Resíduos de Construção Civil (RCC), a proposta é para que se aplique a metodologia que considere o volume real e individual de produção de resíduos.

Portanto, a implementação de um sistema de cobrança justo, transparente e tecnicamente embasado possibilitará que o município de Barreirinhas obtenha recursos complementares suficientes para ofertar serviços públicos de manejo de resíduos sólidos urbanos adequados e sustentáveis à sua população.

6.4.2 Taxa de Coleta, Transporte, Tratamento e Disposição Final de Resíduo Sólido Domiciliar – RSD

A metodologia utilizada para taxa de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de categoria domiciliar e comercial de pequeno gerador, deve considerar os seguintes fatores:

- Nível de renda da população da área atendida;
- Característica dos lotes urbanos;
- Produção de lixo per capita na cidade;
- Fator de reajuste.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Destaca-se por fim, que deve ser estabelecido um procedimento de controle os gastos relacionados a limpeza urbana, aprimorando os instrumentos de controle interno a serem utilizados pelos departamentos e secretarias.

6.4.3 Tarifa para Coleta de Resíduos Industriais (RI), Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) e Resíduos da Construção Civil (RCC)

Considerando que o volume desses tipos de resíduos é representativamente menor, propõe-se que a metodologia considere o volume real de resíduos produzidos em cada um dos geradores.

Propõe-se que o município não preste por si só, a coleta/transporte desses resíduos, mas que autorize empresas especializadas a fazê-lo. Contudo, é evidente, que o município não irá arrecadar, mas eliminara os custos pela execução dessas atividades, e não terá mais que despende de recursos próprios com elas.

6.4.4 Sistema de Cálculo dos Custos Operacionais e Investimentos

No contexto do planejamento das ações do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS para Barreirinhas, foram desenvolvidas projeções de custos operacionais, levando em consideração as diretrizes estabelecidas no Capítulo IV do plano e os orçamentos do Plano Plurianual (PPA) 2018/2021 e da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) 2018, conforme as Leis nº 233/2017 e nº 256/2017, respectivamente.

Os custos operacionais foram projetados com base nos recursos necessários para a prestação de serviços de limpeza urbana, abrangendo rubricas como Serviços de Varrição, Gestão e Manejo de Resíduos Sólidos. Esses custos devem cobrir não apenas as despesas correntes, mas também os investimentos associados à contratação de serviços, seja por meio de contratos de concessão ou Parcerias Público-Privadas - PPPs, especialmente no que diz respeito à limpeza pública.

Para o Programa de Coleta Seletiva, as projeções de orçamento se basearam em dados como o custo médio de R\$ 424,00 por tonelada recolhida, conforme a Revista Brasileira de Gestão Urbana (2018). Esses valores, embora superiores aos da coleta regular, devem ser considerados em termos per capita, levando em conta uma correção monetária anual de 5,5% ao longo dos 20 anos de abrangência do PMGIRS para Barreirinhas.

As principais despesas relacionadas à gestão de resíduos sólidos, conforme orientações da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), incluem itens como combustível, manutenção de



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

equipamentos, recursos humanos, depreciação de máquinas, equipamentos de proteção individual - EPIs, entre outros. A clareza e transparência nessas informações são essenciais não apenas para o controle social, mas também para embasar decisões de gestão dos serviços públicos.

Para viabilizar os investimentos necessários, será fundamental a elaboração de projetos executivos detalhados, em conformidade com a Lei nº 8.666/1993, que regulamenta licitações e contratos da Administração Pública. Além disso, as parcerias público-privadas e a captação de recursos junto a diversas instâncias governamentais, como Ministério do Meio Ambiente, Fundo Estadual de Mudanças Climáticas e BNDES, serão exploradas como fontes de financiamento.

Por fim, medidas como a implementação da logística reversa e o estabelecimento de parcerias com indústrias e comércios locais serão incentivadas, visando garantir o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos em Barreirinhas, em conformidade com as diretrizes do PMGIRS e legislações vigentes.

6.4.5 Fontes de Financiamento

Os recursos destinados ao setor de saneamento, mais especificamente ao de resíduos sólidos, estão baseados principalmente sobre o Orçamento Geral da União (OGU – Esfera Fiscal, Emendas Parlamentares) ou provenientes de Agência Multilaterais de Crédito, como o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FTGS) Caixa e BNDES, por meio de linha de crédito.

Os investimentos são feitos na sua grande maioria através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, vinculada ao Ministério das Cidades, e alguns deles estão vinculados ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

Os principais programas de financiamento para projetos na área de RSU no âmbito do governo federal são apresentados a seguir:

- **Ministério das Cidades** – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA: Os Recursos Federais são repassados através de programas:
 - Saneamento para Todos;
 - Programa de Resíduos Sólidos – Sistemas de Limpeza Pública;
- **Ministério da Saúde** – Recursos Federais da FUNASA (Fundação Nacional de Saúde)
 - Implantação e ampliação ou melhoria de sistemas de tratamento e destinação final de resíduos sólidos para controle de agravos.
- **Secretaria de Desenvolvimento Urbano – SEDU**, vinculada à Presidência da República



DIÁRIO OFICIAL ELETRÔNICO

BARREIRINHAS - MA



QUINTA-FEIRA, 20 DE JUNHO DE 2024

VOLUME 4 - Nº 1867 / 2024

PÁG. 253 DE 258

www.barreirinhas.ma.gov.br

ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI Barreirinhas – MA 2024 – Versão -01

- Programa Ação Resíduos Sólidos
- **Caixa Econômica Federal** - Recursos repassados do Gov. Federal ou próprios:
 - Implantação e/ou adequação de coleta e transporte, transbordo e tratamento de RSU;
 - Eliminação de lixoões, reciclagem e inserção social de catadores.
- **Fundo Nacional de Direitos Difusos - FDD / Ministério da Justiça.**
- **Banco Nacional do Desenvolvimento – BNDES:** Linhas, programas e fundos voltados a Inovação, investimentos sociais e investimentos em infra- estrutura:
 - Saneamento Básico – Coleta, tratamento e disposição de RSU. Redução de Lixoões;
 - Racionalização de uso de recursos naturais – Aumento da reciclagem;
 - Recuperação de passivos ambientais – Recuperação de áreas degradadas por disposição final inadequada.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

CONSIDERAÇÕES

O presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos foi elaborado com informações do município de Barreirinhas e seus principais povoados visando demonstrar a realidade local e planejar as melhores ações de gestão para os resíduos sólidos gerados na região.

O documento está em construção e as consultas públicas que ocorrerão ao longo do processo permitirão a escolha de estratégias que atendam a população em suas diversas necessidades. Assim como a difusão do conceito de valorização dos resíduos sólidos, através da implantação do sistema de coleta seletiva, dos Ecopontos e do incentivo a reciclagem.

Cabe destacar que o sistema em operação carece de melhorias e a existência de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é instrumento fundamental para a implantação de um sistema de Gestão de Resíduos, conforme preconiza a Lei 12.305/2010. Além disso, esse documento é instrumento fundamental para a definição das responsabilidades dos diferentes atores envolvidos e para a inserção de catadores e cooperativas no ciclo de valorização dos resíduos.

Considerando os resultados dos estudos técnicos, as projeções para os próximos 20 anos, a realidade política e social local, as considerações levantadas nas consultadas públicas e os diferentes aspectos associados à decisão das estratégias, o presente estudo será finalizado a estruturação de diretrizes, metas, programas, ações e atividades mais adequado a sua implementação e para seu cumprimento.

Ressaltamos que a conscientização e a educação ambiental precisarão ser trabalhadas de forma conjunta para o entendimento de todos em relação aos diferentes tipos de resíduos gerados e sua segregação adequada. Diante disso, programa de comunicação social e educação ambiental permanente precisarão ser executados para a aumentar a eficiência dos serviços prestados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. **O Cráton do São Francisco**. Revista Brasileira de Geociências, 1977, 7: 349-364.

AZEVEDO, R. P. Interpretação Geodinâmica da Evolução Geológica da Bacia de Barreirinhas. **Anais do 34º Congresso Brasileiro de Geologia**, Goiânia: Sociedade Brasileira de Geologia, 1986. v.3, p. 1115-1130.

BARBOSA, G.V.; NOVAES PINTO, M. Geomorfologia. In: BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SA.23 São Luís e parte da folha SA.24 Fortaleza; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: DNPM, 1973. p. 1-26. (Levantamento de Recursos Naturais, 3).

BATISTA, Maria Clara; ALCANTARA, Patrícia F. de; CASTRO, Luiza Maia de. UTILIZAÇÃO DE RESÍDUO DE VIDRO RECICLADO NO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL: REVISÃO. [S.l.], [s.n.], 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.5.22.I-023>. DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.5.22.I-023>.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1998.

BRASIL. Lei n. 524 de 05 de julho de 2005. **Lei do Plano Diretor do Município de Barreirinhas do Estado do Maranhão**. Disponível em: <<https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/Arquivos>

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Manual de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 182 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA n. 368 de 28 de março de 2006**. Dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos**: manual de orientação. Brasília, DF: MMA, 2018. 68 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**: versão preliminar para consulta pública. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. 109 p. Disponível em: <<https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/agendaambiental>

Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Serviços Especializados do município de Barreirinhas. Disponível em < <https://cnes2.datasus.gov.br/>. Acesso em: fevereiro, 2024.

Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Tipos de Estabelecimento do município de Barreirinhas. Disponível em < <https://cnes2.datasus.gov.br/>. Acesso em: fevereiro, 2024.

CALDERONI, S. **Os Bilhões Perdido no Lixo**. 4.ed. São Paulo: Humanitas, 2008.

CATUNDA, Paulo Henrique de Aragão; DIAS, Luiz Jorge Bezerra da Silva (orgs.). **Sumário Executivo do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão – Escala 1:250.000 (Bioma Cerrado e Sistema Costeiro)**. São Luís: IMESC/UEMA, 2021.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

Certificação Lixo Zero. Certificação Lixo Zero. [S.l.], [s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://certificacaolixozero.com/certificacao-lixo-zero/>. Acesso em: março de 2024.

Cidades Sustentáveis. Resíduos. [S.l.], [s.n.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.cidadessustentaveis.org.br/arquivos/Publicacoes/Residuos.pdf>. Acesso em: março de 2024.

COSTA, Allana Pereira. **Pressões de uso da terra no bioma amazônico maranhense**/Dissertação de Mestrado. UEMA: São Luís, 2022.

DATAIMESC. **Consumo Energia Elétrica**. Disponível em: < <https://dataimesc.imesc.ma.gov.br/series/825/show>. Acesso em: fevereiro, 2024.

DATAIMESC. **Número de Consumidores de Energia Elétrica**. Disponível em: < <https://dataimesc.imesc.ma.gov.br/series/905/show>. Acesso em: fevereiro, 2024.

DIAS, Luiz Jorge B.; COSTA, Allana Pereira. **Análise das condições climáticas do Estado do Maranhão entre janeiro e junho de 2020**. São Luís: IMESC, 2020. 79 p.

GASTÃO, F.G.C.; MAIA, L.P. **O uso de dados da missão SRTM e sedimentológicos nos estudos de geomorfologia e padrões de drenagem na região dos Lençóis Maranhenses**. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, v. 62, n. 2, p. 155-168, 2010.

GÓES, A.M.; ROSSETTI, D.F. **Gênese da bacia de São LuísGrajaú, meio-norte do Brasil**. In: ROSSETTI, D.F.; GÓES, A.M.; TRUCKENBRODT, W. (Ed.). O cretáceo na bacia de São Luís-Grajaú. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2001. p. 15-29.

GONÇALVES, R.A. et al. **Classificação das feições eólicas dos Lençóis Maranhenses, Maranhão, Brasil**. Mercator, Fortaleza, v. 2, n. 3, p. 100-112, 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico - 2022**. Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: < <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/>>. Acesso em: fevereiro, 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros -XV Volume**. Rio de Janeiro, 1959. Disponível em: < <https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-catalogo?id=227295&view=detalhes>>. Acesso em: fevereiro, 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama do município de Barreirinhas (2023)**. Disponível em: < 2024.<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/barreirinhas/panorama>>. Acesso em: fevereiro, 2024.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal 2022**.Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/barreirinhas/pesquisa/18/16459>. Acesso em: fevereiro, 2024.

IBGE. **Manual técnico de Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PIB per capita**. Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus – SUFRAMA. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/barreirinhas.html>> Acesso em: fevereiro, 2024.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/barreirinhas/pesquisa/15/11863>> Acesso em: fevereiro, 2024.

IMESC-Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Enciclopédia dos Municípios Maranhenses: Lençóis Maranhenses** / São Luís: Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos IMESC, 2020.v. 5: il; 222 p.

INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopse Estatística da Educação Básica 2021**. Brasília: Inep, 2022. Disponível em <<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar/resultados>>. Acesso em: fevereiro, 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2022**. Brasília, 2022. Disponível em:<www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 18 mar. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Projeções da população Brasileira**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_

Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos Cartográficos – IMESC. **As Dinâmicas Climáticas do Estado do Maranhão entre 1989 e 2018: precipitações, umidade atmosférica e evapotranspiração potencial**. São Luís: IMESC, 2021.

MAGERA. M. **Os Empresários do lixo: um paradoxo da modernidade**. São Paulo: Átomo. 2005

Miner, K. L. **Dorsey's Law in Winnebago-Chiwere and Winnebago Accent**. International Journal of American Linguistics.1979 - 45. 25-33.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS 2022. Disponível em < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/barreirinhas/pesquisa/39/30279>> Acesso em: fevereiro, 2024.

PEREIRA NETO, J. T. **Manual de compostagem**: processo de baixo custo. Viçosa – MG: UFV, 2007. 81 p.

PINTO, A.G. **Reciclagem de plástico**. In: Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), p.143-155. 2000.

PIRES, A.B. et al. **Análise de viabilidade econômica de um sistema de compostagem acelerada de resíduos sólidos urbanos**. In: 3º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente, Bento Gonçalves – RS, 2012. 8 p.

ROSÁRIO. Prefeitura de Rosário. **Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos**. Rosário: 2018. 134 p.

SALDANHA, M.A. et al. **As relações do Turismo com a produção de resíduos sólidos na cidade de Barreirinhas (MA)**. São Paulo: Revista Brasileira de Ecoturismo (RBEcotur), v. 9, n. 2, 2016. 23 p.



ATOS DO PODER EXECUTIVO

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGRI
Barreirinhas – MA
2024 – Versão -01

SANTOS, J.H. S.; SILVA, J.X. Datação e evolução dos campos de dunas eólicas inativas dos Lençóis Maranhenses. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 13., 2009, Viçosa, MG. **Resumos Expandidos...** Viçosa, MG: [s. n.], 2009. v. 1, p. 1-17

SCHOBENHAUS, Carlos; BRITO NEVES, Benjamim Bley de. **A geologia do Brasil no contexto da Plataforma Sul-Americana.** In: Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil = Geology, tectonics and mineral resources of Brazil : texto, mapas & SIG[S.l.: s.n.], 2003.

Secretaria do Tesouro Nacional. Contas anuais. **Receitas orçamentárias realizadas (Anexo I-C) 2017 e Despesas orçamentárias empenhadas (Anexo I-D) 2017.** In: Brasil. Secretaria do Tesouro Nacional, Siconfi: Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro. Brasília, DF, [2018]. Disponível em: https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf. Acesso em: set. 2018. Disponível em: < <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma/barreirinhas.html>> Acesso em: fevereiro, 2024.

Secretaria Municipal de Educação. **Unidades de Educação.** Disponível em <<https://www.barreirinhas.ma.gov.br/secretaria.php?sec=6>> Acesso em: fevereiro, 2024.
SINIR. **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos:** Resíduos de Serviço de Saúde. Brasília: 2024. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-de-servicos-de-saude/>>. Acesso em: 13 de mar. 2024.
Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Indicadores de Saneamento Básico. Disponível em: < <https://www.aguasaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/ma/barreirinhas>. Acesso em: fevereiro, 2024.

SNPU/RedeAvaliacao/Barreirinhas_PlanoDiretorMA.pdf>. Acesso em: 07 de mar. 2024.
TITARA. **Central de Gerenciamento Ambiental.** Disponível em: <<https://www.cgititara.com.br/>>. Acessado em 13 de mar. 2024.

VASQUEZ, M. L.; KLEIN, E. L.; LOPES, E. C. S. CAPÍTULO 2: Compartimentação tectônica. In: (Org.) KLEIN, E. L.; SOUSA, C. S. **Geologia e Recursos Minerais do Estado do Maranhão: Sistema de Informações Geográficas – SIG: texto explicativo dos mapas Geológico e de Recursos Minerais do Estado do Maranhão.** Escala 1:750.000. Belém: Serviço Geológico do Brasil - CPRM, 2012.

VEIGA JÚNIOR, J.P. **São Luís NE/SE, folhas SA-23-X e SA-23-Z: estados do Maranhão e Piauí.** Brasília, DF: CPRM, 2000. p. 5-23. Escala 1:500.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil.