PLANO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DA REGIÃO –

RELATÓRIO FINAL

Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território Bacia do Jacuípe – BA

2023

LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

www.liderengenharia.eng.br
contato@liderengenharia.eng.br

CONSÓRCIO PÚBLICO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO TERRITÓRIO BACIA DO JACUÍPE - BA

ELABORAÇÃO DO PLANO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS CONSÓRCIO PÚBLICO JACUÍPE - BA

DIAGNÓSTICO DOS RESIDUOS SÓLIDOS E CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL DA REGIÃO

RELATÓRIO FINAL

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA

JOSÉ SIVALDO RIOS DE CARVALHO
PRESIDENTE DO CONSÓRCIO PÚBLICO JACUÍPE

EMPRESA DE PLANEJAMENTO CONTRATADA

LÍDER
ENGENHARIA &
GESTÃO DE CIDADES

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES LTDA

CNPJ: 23.146.943/0001-22

Avenida Antônio Diederichsen, nº 400 – sala 210.

CEP 14.020-250 – Ribeirão Preto/SP

www.liderengenharia.eng.br

EQUIPE TÉCNICA DO CONSÓRCIO PÚBLICO JACUÍPE

Tulio Tavares Florence
Assessor Jurídico

Emanuel Menezes Gonçalves
Engenheiro Civil

Jandira Sousa Oliveira
Engenheira Ambiental e Engenheira de Seg. do Trabalho

Lidiane Mota da Silva
Engenheira Ambiental

Pâmila Suelen Carvalho Adôrno
Engenheira Ambiental

Ricardo Sousa de Jesus
Técnico de Meio Ambiente

EQUIPE TÉCNICA

Robson Ricardo Resende
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 99639-2

Osmani Vicente Jr.
Arquiteto e Urbanista
Especialista em Gestão Ambiental para Municípios
CAU A23196-7

Juliano Mauricio da Silva
Engenheiro Civil
CREA/PR 117165-D

Carmen Cecília Marques Minardi
Economista
CORECON/SP 36677

Daniel Ferreira de Castro Furtado
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA/SC 118987-6

Paulo Guilherme Fuchs
Administrador
CRA/SC 21705

Paula Evaristo dos Reis de Barros
Advogada
OAB/MG 107.935

Carolina Bavia Ferrucio Bandolin
Assistente Social
CRESS/PR 10.952

Guilherme Ribeiro Nogueira
Engenheiro Ambiental
CREA/SP 5070630877

Leonardo Marçal Café Soares
Engenheiro de Segurança e Meio Ambiente
MSc. Ciências e Tecnologia do Ambiente
CREA/SP 5069102118

Rafael Remoto Menezes
Engenheiro Ambiental
CREA/SP 5063887557

Pedro Henrique Vicente
Engenheiro Civil
CREA/SP 5070395829

Mike Sam James Ferreira
Engenheiro Florestal

Camilla Stephanie Oliveira
Engenheira Civil

Daniel Borges Couto
Engenheiro Civil
CREA/MG 280529

Juliano Yamada Rovigati
Geólogo
CREA/PR 109.137/D

GRUPOS DE SUSTENTAÇÃO DO PLANO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PIRS

Baixa Grande

José Carlos Santos Machado
Claudeise Olveira São Leão
Gleise Bela Azevedo
Neura Mendes da Silva
Jacimeire Paula da Silva
Raimundo dos Santos Bastos
Genivaldo Oliveira Santos
Marcio Azevedo Pamponet
Roque Oliveira do Nascimento
Michelle Macedo Souza de Santana
André Ribeiro Silva
Ailton de Brito Costa
Isac Almeida Carvalho
Orlando Assunção Costa

Capela do Alto Alegre

Jaqueline da Silva Cunha
Andrelina Ramos Rios
Lourivaldo Souza Silva
Carlos Barbosa da Silva Júnior
Cleide Araújo Pondes
Mirian Leite dos Santos

Capim Grosso

Adriana Ferreira Lima
Diego Pinheiro da Silva
Andrea Rios Sampaio
Jamber Livio dos Santos Dantas
Rissia Maria Batista de Deus
Vivaldo Moreira da Silva

Gavião

Adalberto Santos de Oliveira
Edney Almeida Lima
Eriedson Ferreira da Cunha
Maria das Graças Lopes Pereira
Otávio Neto Silva Santos
Gilson Cunha

Ipirá

Mario Cezar Santos Cruz
Eraldo Gomes de Oliveira
Raimundo Mota Santos
Maria das Dores Carvalho de Santana
Jadson Sampaio Silva
Antonio Damasceno de Oliveira
José Roberto Azevedo
Bernardinho Ferreira Silva

Mairi

Gileno Amado Nunes Sena
Niclea Souza Freitas
Raimundo Rios de Oliveira
Aiana Souza Freitas
Gidelson dos Santos Silva
Amauri Silva Cruz
Danilo de Oliveira Almeida
Floriano Oliveira Rios

Nova Fátima

Nelsonde Oliveira Mascarenhas
Ana Paula Carneiro Mota
Daniel Santos de Araújo
Maria de Lourdes Moreira Martins
Rita Quitéria Almeida Silva
Abraão Ferreira Carneiro

Pintadas

Jurandi Almeida de Jesus
Meire Mércia Almeida Santiago
Mariane Pereira de Almeida
Luana Gomes Martins
Sabrina da Silva Cerqueira

Pé de Serra

Amilton Cerqueira de Almeida
Antonio Jorge Rios
Gildeane Hora de Jesus
Roberto Silva Fernandes
Lauriano Santos de Oliveira
José Raimundo Cordeiro
Carina Moreira da Silva Lima
Antonio Carlos Carneiro
Telmo Vinicio Santana Carneiro
Robson Rodrigues Silva

Quixabeira

Antonio dos Santos Sousa
Leonardo Lopes Ferreira
Evania de Lima Oliveira Silva
Geisa Karla Alves Ribeiro
Elsvagne Brito Rios
Robervânia de Jesus Moreira

Riachão do Jacuípe

Carlos Emanuel Carneiro de Almeida
Silvana Mattos Lima
Abelmanto Carneiro de Oliveira
João Ferreira de Almeida Netto
Nelma Fátima Carneiro Santiago
José Sebastião C. de Jesus

São José do Jacuípe

Daniela dos Santos de São Pedro
Luzimária Araujo da Silva
Joelves Oliveira da Silva
Maria da Gloria Nascimento Santos
Maria Neusa Araujo da Silva
Raira Rios da Silva

Serra Preta

Alismário Leite da Silva
Gelson Souza da Silva
Gabriel Freitas de Souza
Pedro Barberino
Claudionor de Souza Teixeira
Wesley Pereira da Silva
Aguimario Oliveira da Silva

Serrolândia

Antonia Maria Pimentel Pereira
Renata Santos Silva
Rodioney Roberto Santos
Maria Lúcia Santos Almeida
Odilene Santos Ferreira de Oliveira
Natali Santos de Sena

Várzea da Roça

Roniedson Carneiro Rios
Edjone Almeida dos Santos
Valdinei Silva de Almeida
Abelardo Almeida Pacheco
Carlos Alberto Mendes da Silva
Jorge Silva de Almeida
Aléxia Palloma Araujo de Oliveira
Juliane Oliveira Santana
Junilia Rios de Souza
Pedro de Jesus Miranda

Várzea do Poço

Aldeino Silva Santos
Weliton Souza do Nascimento
Devaniei Ribeiro Mota
Willyan da Silva Paixão
Diego Silva Pinheiro
Michael Ícaro Nunes Ferreira Lima

SUMÁRIO

SUMÁRIO **8**
LISTA DE FIGURAS **14**
LISTA DE TABELAS **31**
LISTA DE GRÁFICOS **36**
APRESENTAÇÃO **44**
INTRODUÇÃO **46**
1. CARACTERIZAÇÃO GERAL **49**
1.1. Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território Bacia do Jacuípe 49
1.2. Território de Identidade (TI) 50
1.3. Aspectos Regionais, Localização e Acesso 51
1.4. Aspectos Ambientais 58
1.4.1. Clima 58
1.4.2. Rede Hidrográfica 61
1.4.3. Geologia 65
1.4.4. Geomorfologia 67
1.4.5. Solo 70
1.4.6. Vegetação 74
1.5. Aspectos Socioeconômicos 77
1.5.1. Densidade Demográfica 77
1.5.2. Distribuição Etária por gênero 78
1.5.3. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH 79
1.5.4. Educação 81
1.5.5. Saúde 83
1.5.6. Taxa de mortalidade e esperança de vida 85
1.5.7. Economia 86
2. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS **97**
SETOR 1 99

2.1. Riachão do Jacuípe (município polo) 100

2.1.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....100

2.1.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 100

2.1.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM RIACHÃO DO JACUÍPE.....102

2.1.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADEQU DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....116

2.2. Serra Preta.....125

2.2.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....125

2.2.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 125

2.2.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM SERRA PRETA 127

2.2.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 142

2.3. Pé de Serra 149

2.3.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....149

2.3.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA.....
.....149

2.3.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM PÉ DE SERRA 151

2.3.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 179

2.4. Nova Fátima.....186

2.4.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....186

2.4.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA.....
.....186

2.4.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM NOVA FÁTIMA 188
2.4.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 203

SETOR 2 211

2.5. Capim Grosso (município polo) 212
2.5.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 212
2.5.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 212
2.5.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM CAPIM GROSSO 215
2.5.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 232

2.6. Gavião 240
2.6.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 240
2.6.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 240
2.6.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM GAVIÃO 242
2.6.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 257

2.7. Quixabeira 264
2.7.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 264
2.7.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 264
2.7.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM QUIXABEIRA 267
2.7.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 288

2.8. Várzea do Poço 296

2.8.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 296
2.8.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 296
2.8.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM VÁRZEA DO POÇO 298
2.8.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 313
2.9. Serrolândia 320
2.9.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 320
2.9.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 320
2.9.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM SERROLÂNDIA 323
2.9.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 336
SETOR 3 344
2.10. Várzea da Roça (município polo) 345
2.10.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 345
2.10.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 345
2.10.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM VÁRZEA DA ROÇA 348
2.10.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 366
2.11. Capela do Alto Alegre 373
2.11.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 373

2.11.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 373
2.11.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM CAPELA DO ALTO ALEGRE 375
2.11.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 396
2.12. São José do Jacuípe 403
2.12.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 403
2.12.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 403
2.12.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM SÃO JOSÉ DO JACUÍPE 405
2.12.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 421
SETOR 4 429
2.13. Baixa Grande (município polo) 430
2.13.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 430
2.13.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 430
2.13.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM BAIXA GRANDE 433
2.13.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 450
2.14. Mairi 457
2.14.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 457
2.14.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 457
2.14.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM MAIRI 459

2.14.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 474

2.15. Ipirá 482

2.15.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 482

2.15.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 483

2.15.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM IPIRÁ 486

2.15.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 506

2.16. Pintadas 515

2.16.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 515

2.16.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA 515

2.16.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM PINTADAS 518

2.16.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS 533

3. DIAGNÓSTICOS ELABORADOS PELA SEDUR, ATRAVÉS DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO PARA PROJETOS DE ENGENHARIA DE OBRAS E SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA DE SISTEMAS INTEGRADOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS 541

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 588

4. ANEXOS 593

4.1. Anexo I – Tabela Resumo das Projeções Populacionais 594

4.2. Anexo II – Ofícios enviados pelos Municípios 595

4.2.1. Município de Várzea da Roça 595

4.2.2. Município de Capela do Alto Alegre 597

4.2.3. Município de Riachão do Jacuípe 599

4.2.4. Município de Pé de Serra 601

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Territórios de Identidade do Estado da Bahia. 56

Figura 2 – Mapa de Hidrografia. 64

Figura 3 – Mapa de Geologia. 66

Figura 4 – Mapa de Geomorfologia. 69

Figura 5 – Mapa de Solos. 73

Figura 6 – Mapa de Cobertura Vegetal. 76

Figura 7 – Composição do PIB por Setor. 92

Figura 8 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Riachão do Jacuípe – BA. 101

Figura 9 – Boa execução do serviço de limpeza pública. 103

Figura 10 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Municipal. 106

Figura 11 – Bombonas armazenadas no Hospital Municipal. 106

Figura 12 – Localização do vazadouro a céu aberto. 111

Figura 13 – Entrada e interior do vazadouro a céu aberto. 112

Figura 14 – Resíduos da limpeza pública. 112

Figura 15 – Presença de catadores informais. 113

Figura 16 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Serra Preta – BA. 126

Figura 17 – Evidências da boa execução da limpeza pública urbana no município de Serra Preta. 128

Figura 18 – Evidências da boa execução da limpeza pública urbana no município de Serra Preta. 128

Figura 19 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Municipal Santo Antônio. 131

Figura 20 – Coletor de pilhas e baterias utilizado no Município de Serra Preta. 133

Figura 21 – Localização do vazadouro a céu aberto de Serra Preta. 137

Figura 22 – Entrada e interior do vazadouro a céu aberto. 138

Figura 23 – Big bag com materiais recicláveis evidenciando a presença de catadores informais. 139

Figura 24 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Pé de Serra – BA. 150

Figura 25 – Reboque utilizado para transportar os resíduos verdes. 152

Figura 26 – Poda de árvore em execução. 152

Figura 27 – Árvores podadas em praça da cidade. 152

Figura 28 – Árvores podadas em praça da cidade. 153

Figura 29 – Árvore com a copa devidamente podada. 153

Figura 30 – Mini motosserra. 153

Figura 31 – Mini motosserra. 153

Figura 32 – Escada e tesouras. 154

Figura 33 – Aparadorde mão. 154

Figura 34 – Aparador de folhas. 154

Figura 35 – Triturador de galhos. 155

Figura 36 – Adesivo distribuídos aos moradores participantes da campanha. 156

Figura 37 – Coletadores de resíduos recicláveis, reboque e moto. 157

Figura 38 – PEV de resíduos recicláveis. 157

Figura 39 – Sede da COOBAPS, PEV de resíduos recicláveis. 157

Figura 40 – Resíduos recicláveis separados e acondicionados em bags adequadas. 159

Figura 41 – Resíduos de vidro acumulados. 159

Figura 42 – Resíduos acumulados. 159

Figura 43 – Resíduos acumulados. 159

Figura 44 – Galpão preparado para a triagem de resíduos recicláveis. ... 160

Figura 45 – Prensa fardos hidroelétrica. 160

Figura 46 – Esteira de separação. 160

Figura 47 – Mesa de separação. 161

Figura 48 – Resíduos em processo de compostagem. 162

Figura 49 – Pilha de resíduos em processo de compostagem. 162

Figura 50 – Trabalhador revolvendo o composto. 162

Figura 51 – Composto fértil final. 162

Figura 52 – Rega diária do composto. 162

Figura 53 – Detalhe do sistema de coleta dos líquidos. 163

Figura 54 – Armazenagem dos resíduos líquidos coletados. 163

Figura 55 – Local para recebimento dos resíduos perfurocortantes do município de Pé de Serra. 164

Figura 56 – Bombona para acondicionamento e transporte dos RSS. 165

Figura 57 – Bombonas para acondicionamento e transporte dos RSS. ... 165

Figura 58 – Detalhe da identificação da Bombona para acondicionamento e transporte dos RSS. 165

Figura 59 – Hospital Municipal de Pé de Serra. 166

Figura 60 – Distância entre Pé de Serra e o vazadouro a céu aberto. 171

Figura 61 – Vazadouro a céu aberto de Pé de Serra. 171

Figura 62 – Vazadouro a céu aberto de Pé de Serra. 171

Figura 63 – Presença de animais. 172

Figura 64 – Presença de animais. 172

Figura 65 – Resíduos verdes dispostos no vazadouro a céu aberto. 172

Figura 66 – Material escolar disposto irregularmente no vazadouro a céu aberto. 172

Figura 67 – Resíduos recicláveis diversos. 173

Figura 68 – Pneus, resíduos verdes e material escolar dispostos no vazadouro a céu aberto. 173

Figura 69 – Estrutura para separação de resíduos recicláveis dentro do vazadouro a céu aberto. 173

Figura 70 – Resíduos recicláveis separados. 173

Figura 71 - Resíduos incendiados no local. 174

Figura 72 – Presença de fogo e fumaça em pilha de resíduos. 174

Figura 73 - Foco de fogo no vazadouro a céu aberto de Pé de Serra. 174

Figura 74 - Mapa de localização dos vazadouros a céu aberto dos povoados do Município de Pé de Serra. 175

Figura 75 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Nova Fátima – BA. 187

Figura 76 – Caminhão basculante utilizado para recolher o RCC. 189

Figura 77 – Ponto de disposição irregular de RCC. 190

Figura 78 – Ponto de disposição irregular de RCC. 190

Figura 79 – Local para recebimento dos resíduos perfurocortantes do município de Nova Fátima. 191

Figura 80 – Bombona para acondicionamento e transporte dos RSS. 191

Figura 81 – Porta para o controle de acesso aos resíduos acondicionados. 191

Figura 82 – Distância entre Nova Fátima e o vazadouro a céu aberto. 196

Figura 83 – Vazadouro a céu aberto de Nova Fátima. 196

Figura 84 – Vazadouro a céu aberto de Nova Fátima. 196

Figura 85 – Vazadouro a céu aberto de Nova Fátima. 197

Figura 86 – Presença de animais. 198

Figura 87 – Presença de animais. 198

Figura 88 – Resíduos verdes e da construção civil dispostos no vazadouro a céu aberto. 198

Figura 89 – Resíduo eletrônico disposto irregularmente no vazadouro a céu aberto. 198

Figura 90 – Restos de animais. 199

Figura 91 – Muito material reciclável misturado aos rejeitos. 199

Figura 92 – Resíduos recicláveis segregados e acondicionados em sacos plásticos. 199

Figura 93 – Resíduos recicláveis segregados e acondicionados big bags. 199

Figura 94 – Resíduos recicláveis segregados e acondicionados. 200

Figura 95 – Resíduos recicláveis segregados recolhidos. 200

Figura 96 – Evidência de foco de incêndio. 200

Figura 97 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Capim Grosso – BA. 213

Figura 98 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto. 216

Figura 99 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto. 216

Figura 100 – Caminhão caçamba para o transporte do RDO. 217

Figura 101 – Área em análise para a instalação de um aterro sanitário municipal. 218

Figura 102 – Área em análise para a instalação de um aterro sanitário municipal. 218

Figura 103 – Catadores independentes trabalhando. 218

Figura 104 – Carrinho independente para o transporte de resíduos. 218

Figura 105 – Resíduos recicláveis acondicionados em bag. 219

Figura 106 – Resíduos recicláveis acondicionados em bag. 219

Figura 107 – Resíduos recicláveis acondicionados em bag. 219

Figura 108 – Pátio da empresa de sucatas. 220

Figura 109 – Caminhão para o transporte dos recicláveis. 220

Figura 110 – Prensa hidráulica para resíduos. 221

Figura 111 – Fardos de papelão. 221

Figura 112 – Resíduos de vidro. 221

Figura 113 – Resíduos de metal. 221

Figura 114 – Resíduos contaminantes. 221

Figura 115 – Acesso ao local de armazenagem dos RSS. 223

Figura 116 – Bombonas para o acondicionamento dos RSS. 223

Figura 117 – Resíduos comuns em sacos plásticos. 224

Figura 118 – Contentor para resíduos. 224

Figura 119 – Caminho entre Capim Grosso e o vazadouro a céu aberto. 228

Figura 120 – Acesso ao vazadouro a céu aberto. 228

Figura 121 – Vazadouro a céu aberto de Capim Grosso. 229

Figura 122 – Vazadouro a céu aberto de Capim Grosso. 229

Figura 123 – Trator esteira utilizado no manejo dos resíduos. 229

Figura 124 – Resíduos recobertos com solo. 229

Figura 125 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Gavião - BA. 241

Figura 126 – Serviço de poda no Município de Gavião. 243

Figura 127 – Caminhão utilizado para a coleta de RDO em Gavião. 245

Figura 128 – Local de acondicionamento de RSS Núcleo de Apoio à Saúde da Família – NASF Gavião. 247

Figura 129 – Deposito de lâmpadas fluorescentes queimadas no NASF Gavião. 248

Figura 130 – Localização do vazadouro a céu aberto. 252

Figura 131 – Acesso e interior do vazadouro a céu aberto. 253

Figura 132 – Resíduos da limpeza pública dispostos no vazadouro a céu aberto. 253

Figura 133 – Presença de animais e catadores informais no vazadouro a céu aberto. 254

Figura 134 – Resíduo de Serviço de Saúde - RSS exposto no vazadouro a céu aberto. 254

Figura 135 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Quixabeira – BA. 265

Figura 136 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto. 268

Figura 137 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto. 268

Figura 138 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto. 268

Figura 139 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto. 268

Figura 140 – Disposição dos RDO no vazadouro a céu aberto. 270

Figura 141 – Disposição dos RDO no vazadouro a céu aberto. 270

Figura 142 – Caminhão responsável pelo transporte dos resíduos recicláveis. 271

Figura 143 – Estrutura para armazenamento dos resíduos recicláveis no vazadouro a céu aberto. 271

Figura 144 – Resíduos recicláveis em big bags no pátio da associação. . 271

Figura 145 – Resíduos recicláveis em big bags no pátio da associação. . 271

Figura 146 – Resíduos recicláveis em fardos no pátio da associação. 272

Figura 147 – Resíduos recicláveis em fardos no pátio da associação. 272

Figura 148 – RCC disposto na ATT do município. 273

Figura 149 – RCC disposto na ATT do município. 273

Figura 150 – RCC disposto na ATT do município. 273

Figura 151 – RCC disposto sem segregação. 274

Figura 152 – RCC disposto sem segregação. 274

Figura 153 – RCC disposto sem segregação. 274

Figura 154 – RCC disposto sem segregação. 274

Figura 155 – RCC em local inadequado. 275

Figura 156 – Detalhe do RCC disposto inadequadamente. 275

Figura 157 – Descarte de resíduos perfurocortantes. 276

Figura 158 – Descarte de resíduos perfurocortantes. 276

Figura 159 – Bombonas identificadas para o acondicionamento dos RSS. 276

Figura 160 – Abrigo dos RSS. 277

Figura 161 – Interior do abrigo de RSS. 277

Figura 162 – Caminho entre Quixabeira e o vazadouro a céu aberto. 282

Figura 163 – Vazadouro a céu aberto de Quixabeira. 282

Figura 164 – Vazadouro a céu aberto de Quixabeira. 282

Figura 165 – Presença de animais. 283

Figura 166 – Resíduos de construção civil. 284

Figura 167 – Resíduo eletrônico. 284

Figura 168 – Roupas. 284

Figura 169 – Roupas e resíduo eletrônico. 284

Figura 170 – Vestígio de incêndio. 285

Figura 171 – Vestígio de incêndio. 285

Figura 172 - Mapa de localização dos vazadouros a céu aberto dos povoados do município de Quixabeira. 285

Figura 173 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Várzea do Poço – BA. 297

Figura 174 – Caminhão basculante para a coleta dos resíduos da limpeza pública. 299

Figura 175 – Descarte irregular de resíduos dentro da área urbana. 300

Figura 176 – Caminhão utilizado para a coleta do RDO. 301

Figura 177 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Municipal de Várzea do Poço. 302

Figura 178 – Localização do vazadouro a céu aberto. 308

Figura 179 – Acesso e interior do vazadouro a céu aberto. 309

Figura 180 – Caminhão da coleta de RDO e resíduos da limpeza pública no vazadouro a céu aberto. 309

Figura 181 – Materiais recicláveis acondicionados em big-bag por catadores informais. 310

Figura 182 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Serrolândia – BA. 321

Figura 183 – Locais distintos do município com descarte irregular de resíduos da limpeza pública. 324

Figura 184 – Caminhão compactador utilizado para a coleta do RDO no Município de Serrolândia. 325

Figura 185 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Municipal Jonas Ferreira Silva. 326

Figura 186 – Localização do vazadouro a céu aberto. 331

Figura 187 – Entrada e interior do vazadouro a céu aberto. 332

Figura 188 – Presença de catadores informais. 332

Figura 189 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Várzea da Roça – BA. 346

Figura 190 – Área destinada a receber os resíduos verdes. 348

Figura 191 – Área destinada a receber os resíduos verdes. 348

Figura 192 – Área destinada a receber os resíduos verdes. 348

Figura 193 – Área destinada a receber os resíduos verdes. 348

Figura 194 – Disposição dos RDO no vazadouro a céu aberto. 350

Figura 195 – Disposição dos RDO no vazadouro a céu aberto. 350

Figura 196 – Contentores internos de RSS e lixo comum, Hospital Municipal. 351

Figura 197 – Baia com fechadura para o armazenamento das bombonas com RSS do Hospital Municipal de Várzea da Roça. 352

Figura 198 – ETE de Várzea da Roça 354

Figura 199 – Leito de secagem 1. 354

Figura 200 – Leito de secagem 2. 354

Figura 201 – Caminho entre Várzea da Roça e o vazadouro a céu aberto. 359

Figura 202 – Vazadouro a céu aberto de Várzea da Roça. 359

Figura 203 – Vazadouro a céu aberto de Várzea da Roça. 359

Figura 204 – Presença de animais. 360

Figura 205 – Presença de animais. 360

Figura 206 – Componente eletrônico. 360

Figura 207 – Resíduo volumoso. 360

Figura 208 – Carcaça de animal. 361

Figura 209 – Carcaça de animal. 361

Figura 210 – Big bags com os resíduos recicláveis separados. 361

Figura 211 – Big bags com os resíduos recicláveis separados. 361

Figura 212 – Vestígio de incêndio. 362

Figura 213 – Foco de incêndio. 362

Figura 214 – Foco de incêndio. 362

Figura 215 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Capela do Alto Alegre – BA. 374

Figura 216 – Disposição de resíduos verdes. 376

Figura 217 – Disposição de resíduos verdes. 376

Figura 218 – Resíduos verdes e da construção civil. 377

Figura 219 – Resíduos verdes e da construção civil. 377

Figura 220 – Disposição dos RDO no vazadouro a céu aberto. 378

Figura 221 – Disposição dos RDO no vazadouro a céu aberto. 378

Figura 222 – RCC disposto em terreno público. 379

Figura 223 – RCC disposto em terreno público. 379

Figura 224 – Ponto de disposição irregular de RCC. 380

Figura 225 – Ponto de disposição irregular de RCC. 380

Figura 226 – Contentores internos de RSS e lixo comum, Hospital Municipal. 381

Figura 227 – Contentor para resíduos perfurocortantes.....381

Figura 228 – Bombona identificada. 381

Figura 229 – Bombonas prontas para a recolha. 381

Figura 230 – Baia com fechadura para o acondicionamento dos RSS do Hospital Municipal de Capela do Alto Alegre. 382

Figura 231 – Contentor para pilhas e baterias usadas.....383

Figura 232 – Caminho entre Capela do Alto Alegre e o vazadouro a céu aberto. 389

Figura 233 – Vazadouro a céu aberto de Capela do Alto Alegre. 389

Figura 234 – Vazadouro a céu aberto de Capela do Alto Alegre. 389

Figura 235 – Presença de animais. 390

Figura 236 – Presença de animais. 390

Figura 237 – Catadores separando resíduos recicláveis dentro do vazadouro a céu aberto.....391

Figura 238 – Resíduos recicláveis separados e acondicionados em sacos plásticos. 391

Figura 239 – Big bags com os resíduos recicláveis separados.....391

Figura 240 – Caminho entre Capela do Alto Alegre e o Aterro de RPU e RCC. 392

Figura 241 – Resíduos volumosos dispostos em local inadequado. 392

Figura 242 – Óleo sobre o solo.....392

Figura 243 – Focos de incêndio.....393

Figura 244 – Foco de incêndio. 393

Figura 245 – Foco de incêndio. 393

Figura 246 – Foco de incêndio. 393

Figura 247 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de São José do Jacuípe – BA. 404

Figura 248 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto. 405

Figura 249 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto. 405

Figura 250 – Resíduos de vidro. 406

Figura 251 – Resíduos de vidro. 406

Figura 252 – Resíduos de metal. 407

Figura 253 – Pneus inservíveis. 407

Figura 254 – Resíduos plásticos. 407

Figura 255 – Resíduos eletrônicos. 407

Figura 256 – Big bags com os resíduos separados. 408

Figura 257 – Big bags com os resíduos separados. 408

Figura 258 – Estrutura de apoio aos trabalhos. 408

Figura 259 – Centro de Atendimento a Covid-19. 410

Figura 260 – Caminho entre São José do Jacuípe e o vazadouro a céu aberto. 414

Figura 261 – Acesso ao vazadouro a céu aberto. 415

Figura 262 – Vazadouro a céu aberto de São José do Jacuípe. 415

Figura 263 – Vazadouro a céu aberto de São José do Jacuípe. 415

Figura 264 – Presença de animais. 416

Figura 265 – Presença de animais. 416

Figura 266 – Resíduos dispersados pelo vento. 416

Figura 267 – Resíduos dispersados pelo vento. 416

Figura 268 – Vestígios de fogo. 417

Figura 269 – Vestígios de fogo. 417

Figura 270 – Resíduos de óleo. 417

Figura 271 – Resíduos da construção civil. 417

Figura 272 – Resíduos volumosos. 418

Figura 273 – Resíduos volumosos. 418

Figura 274 – Resíduos volumosos e pneus. 418

Figura 275 – Resíduos eletrônicos. 418

Figura 276 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Baixa Grande – BA. 431

Figura 277 – Local do município com limpeza pública eficiente. 434

Figura 278 – Descarte irregular de resíduos dentro da área urbana. 435

Figura 279 – Lixeira para acondicionamento temporário de resíduos domiciliares e um dos caminhões utilizados para a coleta de RDO em Baixa Grande. 436

Figura 280 – Local de acondicionamento de RSS Hospital Maternidade Milton Pamponet Ribeiro. 439

Figura 281 – Bombonas utilizadas para o armazenamento de RSS. 439

Figura 282 – Contentores para o descarte de resíduos eletrônicos, pilhas e baterias na Secretaria de Meio Ambiente de Baixa Grande. 440

Figura 283 - Mapa de localização do vazadouro a céu aberto do município de Baixa Grande. 444

Figura 284 – Acesso e interior do vazadouro a céu aberto. 446

Figura 285 – Resíduos da limpeza pública dispostos no vazadouro a céu aberto. 446

Figura 286 – RCC e presença de catadores informais no vazadouro a céu aberto. 447

Figura 287 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Mairi – BA. 458

Figura 288 – Locais distintos do município mostrando a boa execução do serviço de limpeza pública. 460

Figura 289 – Parte externa do galpão da Associação com o veículo de coleta de material reciclável e baias para acondicionamento do material. 462

Figura 290 – Big bag contendo material reciclável e fardos de papelão prontos para a comercialização. 462

Figura 291 – Vidros e pneus amontoados na parte externa do galpão. ...463

Figura 292 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Estadual Deputado Luís Eduardo Magalhães. 465

Figura 293 – Localização do vazadouro a céu aberto. 470

Figura 294 – Entrada e interior do vazadouro a céu aberto. 471

Figura 295 – Materiais recicláveis acondicionados em big-bag por catadores informais. 471

Figura 296 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Ipirá – BA. 484

Figura 297 – Caminhão compactar depositando resíduo doméstico no vazadouro a céu aberto de Ipirá. 488

Figura 298 – Caminhão compactador no vazadouro a céu aberto de Ipirá. 488

Figura 299 – RCC disposto no vazadouro a céu aberto de Ipirá. 489

Figura 300 – RCC disposto no vazadouro a céu aberto de Ipirá. 489

Figura 301 – Ponto de disposição irregular de RCC. 490

Figura 302 – Ponto de disposição irregular de RCC. 490

Figura 303 – Ponto de disposição irregular de RCC. 490

Figura 304 – Contentores internos de RSS, Hospital Municipal de Ipirá. .491

Figura 305 – Contentor para resíduos perfurocortantes.....491

Figura 306 – Baias para acondicionamento de RSS do Hospital Municipal de Ipirá. 491

Figura 307 – Imagem aérea da Estação de Tratamento de Esgoto de Ipirá. 493

Figura 308 – Imagem de satélite da Estação de Tratamento de Esgotos de Ipirá. 494

Figura 309 – Distância entre Ipirá e o vazadouro a céu aberto. 498

Figura 310 – Vazadouro a céu aberto de Ipirá. 498

Figura 311 – Vazadouro a céu aberto de Ipirá. 498

Figura 312 – Acesso e cercamento do vazadouro a céu aberto de Ipirá..499

Figura 313 – Catadores no interior do vazadouro a céu aberto. 499

Figura 314 – Presença de animais. 499

Figura 315 – Presença de animais. 499

Figura 316 – Resíduos dispersos pelo vento. 500

Figura 317 – Resíduos dispersos pelo vento. 500

Figura 318 – Resíduos dispersos pelo vento. 500

Figura 319 – Pneus inservíveis dispostos irregularmente no vazadouro a céu aberto. 501

Figura 320 – Resíuo eletrônico disposto irregularmente no vazadouro a céu aberto. 501

Figura 321 – Estrutura para separação de resíduos recicláveis dentro do vazadouro a céu aberto. 501

Figura 322 – Resíduos recicláveis separados.....501

Figura 323 – Big bags repletas de resíduos recicláveis. 502

Figura 324 – Resíduos incendiados no local. 503

Figura 325 – Presença de fogo e fumaça em pilha de resíduos. 503

Figura 326 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Pintadas – BA. 516

Figura 327 – Caminhão utilizado para a coleta dos resíduos da limpeza pública. 518

Figura 328 – Caminhão compactar para a coleta de RDO no Município de Pintadas. 519

Figura 329 – Galpão e prensa hidráulica utilizado pela Cooperativa Reação no Município de Pintadas.....520

Figura 330 – Balança e baias para a separação dos materiais recicláveis. 521

Figura 331 – Caminhão utilizado pela Prefeitura Municipal de Pintadas para a recolha do RCC. 522

Figura 332 – Locais com boa execução do serviço de limpeza pública. ..522

Figura 333 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Municipal. ...523

Figura 334 – Localização do vazadouro a céu aberto.....528

Figura 335 – Entrada e interior do vazadouro a céu aberto. 529

Figura 336 – Resíduos da logística reversa e materiais recicláveis acondicionados em big-bag por catadores informais. 529

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Geração de resíduos per capita e total nas diferentes regiões do país.....48

Tabela 2 – Localização dos Municípios Componentes da Bacia do Jacuípe. 54

Tabela 3 – Vias de Acesso, Distância entre os Municípios do TI Bacia do Jacuípe à Salvador e a Ipirá. 57

Tabela 4 – Dados Climáticos do TI do Jacuípe. 60

Tabela 5 – Divisão Hidrográfica no Estado da Bahia por Região Hidrográfica Nacional. 61

Tabela 6 – Região Hidrográfica Nacional, RPGA e Principais Rios dos Municípios. 62

Tabela 7 – Densidade Demográfica por Município do TI Bacia do Jacuípe. 78

Tabela 8 – Série histórica do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH. ...80

Tabela 9 – IDH de educação, longevidade e renda dos municípios do TI Bacia do Jacuípe. 81

Tabela 10 – Habitantes Alfabetizados por Grupo de Idade. 82

Tabela 11 – Estabelecimentos de Ensino no TI Bacia do Jacuípe. 83

Tabela 12 – Tipos de Unidades e suas funções quanto a Prestação de Serviços de Saúde no TI Bacia Do Jacuípe. 84

Tabela 13 – Hospitais Conveniados com o SUS, de acordo com a Esfera Administrativa. 85

Tabela 14 – Produção e Rendimento dos Principais Produtos Agrícolas no TI. 87

Tabela 15 – Efetivo dos Principais Rebanhos existentes nos Municípios do TI Bacia do Jacuípe. 88

Tabela 16 – Principais Indústrias por Município no TI Bacia do Jacuípe. 89

Tabela 17 – Quantidade de Estabelecimentos Comerciais por Atividades Econômicas no TI Bacia do Jacuípe. 90

Tabela 18 – PIB Municipal e *per capita* nos Municípios do TI Bacia do Jacuípe (2020). 91

Tabela 19 – Classificação pela renda domiciliar per capita. 93

Tabela 20 – Classificação com base no CadÚnico do Governo Federal. 94

Tabela 21 – Quantidade de Domicílios particulares do TI Bacia do Jacuípe. 95

Tabela 22 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Riachão do Jacuípe - BA. 101

Tabela 23 – Custos com o SLU de Riachão do Jacuípe - BA. 102

Tabela 24 – Massa (RDO+RPU) coletada *per capta*. 116

Tabela 25 – População estimada do Município de Riachão do Jacuípe. 117

Tabela 26 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 122

Tabela 27 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos (Riachão do Jacuípe). 124

Tabela 28 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Serra Preta - BA. 126

Tabela 29 – Custos com o SLU de Serra Preta - BA. 127

Tabela 30 – Massa (RDO+RPU) coletada *per capta*. 142

Tabela 31 – População estimada do Município de Serra Preta. 143

Tabela 32– Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 148

Tabela 33 – População estimada do Município de Pé de Serra. 180

Tabela 34 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) para 20 anos. 185

Tabela 35 – População estimada do Município de Nova Fátima. 204

Tabela 36 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) para 20 anos. 209

Tabela 37 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Capim Grosso, BA. 213

Tabela 38 – Custos com o SLU de Capim Grosso, BA. 214

Tabela 39 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*. 232

Tabela 40 – População estimada do Município de Capim Grosso. 233

Tabela 41 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 239

Tabela 42 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Gavião - BA. 241

Tabela 43 – Custos com o SLU de Gavião - BA. 242

Tabela 44 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*. 257

Tabela 45 – População estimada do Município de Gavião. 257

Tabela 46 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 263

Tabela 47 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Quixabeira, BA. 265

Tabela 48 – Custos com o SLU de Quixabeira, BA. 266

Tabela 49 - Localização dos povoados do município de Quixabeira por coordenadas UTM. 269

Tabela 50 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*. 289

Tabela 51 – População estimada do Município de Quixabeira. 289

Tabela 52 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 295

Tabela 53 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Várzea do Poço - BA. 297

Tabela 54 – Custos com o SLU de Várzea do Poço - BA. 298

Tabela 55 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*. 313

Tabela 56 – População estimada do Município de Várzea do Poço. 313

Tabela 57 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 319

Tabela 58 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Serrolândia - BA. 322

Tabela 59 - Custos com o SLU de Serrolândia - BA. 322

Tabela 60 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*. 336

Tabela 61 – População estimada do Município de Serrolândia. 337

Tabela 62 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 342

Tabela 63 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Várzea da Roça, BA. 346

Tabela 64 – Custos com o SLU de Várzea da Roça, BA. 347

Tabela 65 - Situação do vazadouro e destinação do RSU dos povoados de Várzea da Roça. 363

Tabela 66 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*. 366

Tabela 67 – População estimada do Município de Várzea da Roça. 367

Tabela 68 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 372

Tabela 69 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Capela do Alto Alegre, BA. 374

Tabela 70 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*. 396

Tabela 71 – População estimada do Município de Capela do Alto Alegre. 397

Tabela 72 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 402

Tabela 73 – População estimada do Município de São José do Jacuípe. ..421

Tabela 74 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 427

Tabela 75 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Baixa Grande - BA. 431

Tabela 76 – Custos com o SLU de Baixa Grande - BA. 432

Tabela 77 - Coordenadas geográficas dos povoados do município de Baixa Grande. 445

Tabela 78 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*. 450

Tabela 79 – População estimada do Município de Baixa Grande. 451

Tabela 80 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 456

Tabela 81 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Mairi - BA. 458

Tabela 82 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*. 474

Tabela 83 – População estimada do Município de Mairi. 475

Tabela 84 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 480

Tabela 85 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos (Mairi). 482

Tabela 86 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Ipirá, BA. 484

Tabela 87 – Custos com o SLU de Ipirá, BA. 485

Tabela 88 - Coordenadas geográficas da localização dos povoados do município de Ipirá. 486

Tabela 89 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*. 506

Tabela 90 – População estimada do Município de Ipirá. 507

Tabela 91 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 512

Tabela 92 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos (Ipirá). 514

Tabela 93 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Pintadas - BA. 516

Tabela 94 – Custos com o SLU de Pintadas - BA.....517

Tabela 95 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*. 533

Tabela 96 – População estimada do Município de Pintadas. 534

Tabela 97 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos. 539

Tabela 98 - Relação de comparativos.....542

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da população do Município de Riachão do Jacuípe. 117

Gráfico 2 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 118

Gráfico 3 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 119

Gráfico 4 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial. 119

Gráfico 5 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial. 120

Gráfico 6 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica. 120

Gráfico 7 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial. 121

Gráfico 8 - Evolução da população do Município de Serra Preta. 143

Gráfico 9 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 144

Gráfico 10 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 145

Gráfico 11 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial. 145

Gráfico 12 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial. 146

Gráfico 13 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica. 146

Gráfico 14 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial. 147

Gráfico 15 - Evolução da população do Município de Pé de Serra. 180

Gráfico 16 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 180

Gráfico 17 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 182

Gráfico 18 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.....182

Gráfico 19 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.....183

Gráfico 20 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.....183

Gráfico 21 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.....184

Gráfico 22 - Evolução da população do Município de Nova Fátima. 204

Gráfico 23 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 205

Gráfico 24 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 205

Gráfico 25 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.....206

Gráfico 26 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.....207

Gráfico 27 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.....207

Gráfico 28 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.....208

Gráfico 29 - Evolução da população do Município de Capim Grosso.....234

Gráfico 30 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 234

Gráfico 31 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 235

Gráfico 32 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.....236

Gráfico 33 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial. 237

Gráfico 34 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica. 237

Gráfico 35 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial. 238

Gráfico 36 - Evolução da população do Município de Gavião. 258

Gráfico 37 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 259

Gráfico 38 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 260

Gráfico 39 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial. 260

Gráfico 40 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial. 261

Gráfico 41 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica. 261

Gráfico 42 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial. 262

Gráfico 43 - Evolução da população do Município de Quixabeira. 290

Gráfico 44 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 290

Gráfico 45 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 292

Gráfico 46 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial. 292

Gráfico 47 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial. 293

Gráfico 48 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica. 293

Gráfico 49 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial. 294

Gráfico 50 - Evolução da população do Município de Várzea do Poço. ... 314

Gráfico 51 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 314

Gráfico 52 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 316

Gráfico 53 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial. 316

Gráfico 54 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial. 317

Gráfico 55 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica. 317

Gráfico 56 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial. 318

Gráfico 57 - Evolução da população do Município de Serrolândia. 337

Gráfico 58 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 338

Gráfico 59 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 339

Gráfico 60 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial. 339

Gráfico 61 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial. 340

Gráfico 62 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica. 340

Gráfico 63 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial. 341

Gráfico 64 - Evolução da população do Município de Várzea da Roça. ... 367

Gráfico 65 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 368

Gráfico 66 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 369

Gráfico 67 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.....369

Gráfico 68 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial. 370

Gráfico 69 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica. 370

Gráfico 70 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial. 371

Gráfico 71 - Evolução da população do Município de Capela do Alto Alegre. 397

Gráfico 72 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 398

Gráfico 73 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 398

Gráfico 74 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.....399

Gráfico 75 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial. 399

Gráfico 76 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica. 400

Gráfico 77 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial. 400

Gráfico 78 - Evolução da população do Município de São José do Jacuípe. 422

Gráfico 79 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 423

Gráfico 80 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 424

Gráfico 81 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.....424

Gráfico 82 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.....425

Gráfico 83 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.....425

Gráfico 84 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.....426

Gráfico 85 - Evolução da população do Município de Baixa Grande.....451

Gráfico 86 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 452

Gráfico 87 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 453

Gráfico 88 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.....453

Gráfico 89 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.....454

Gráfico 90 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.....454

Gráfico 91 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.....455

Gráfico 92 - Evolução da população do Município de Mairi. 475

Gráfico 93 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 476

Gráfico 94 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 477

Gráfico 95 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.....477

Gráfico 96 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial. 478

Gráfico 97 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica. 478

Gráfico 98 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial. 479

Gráfico 99 - Evolução da população do Município de Ipirá. 507

Gráfico 100 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 508

Gráfico 101 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 509

Gráfico 102 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial. 509

Gráfico 103 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial. 510

Gráfico 104 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica. 510

Gráfico 105 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial. 511

Gráfico 106 - Evolução da população do Município de Pintadas. 534

Gráfico 107 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano. 535

Gráfico 108 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear. 536

Gráfico 109 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial. 536

Gráfico 110 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial. 537

Gráfico 111 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica. 537

Gráfico 112 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial. 538

APRESENTAÇÃO

O Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos – PIRS é instrumento de planejamento previsto na Lei Federal nº 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, bem como na Lei Estadual n° 12.932/2014, a Política Estadual de Resíduos Sólidos da Bahia, que antecede e subsidia as ações necessárias para a correta gestão das diferentes tipologias de resíduos geradas dentro do território municipal. Segundo a mesma Lei, essa gestão compreende a coleta, transporte, o armazenamento, a destinação e tratamento ambientalmente adequados dos resíduos sólidos, bem como a correta disposição final dos rejeitos.

Vale ressaltar que, de acordo com o inciso 9º do artigo 19 da Lei Federal 12.305/2010, os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurando que o PIRS atenda aos requisitos estabelecidos na própria Lei, ficam dispensados da elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos – PMGIRS.

A revisão do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos, segundo a Lei Federal nº 14.026/2020, o novo marco legal do saneamento básico, deve ser realizada em um período de até dez anos a partir da data de sua aprovação.

No escopo deste objeto estão contemplados os diagnósticos técnicos participativos dos 16 municípios que integram o Consórcio Público Jacuípe: Baixa Grande, Capela do Alto Alegre, Capim Grosso, Gavião, Ipirá, Mairi, Nova Fátima, Pé de Serra, Pintadas, Quixabeira, Riachão do Jacuípe, São José do Jacuípe, Serra Preta, Serrolândia, Várzea do Poço e Várzea da Roça.

Neste trabalho os municípios foram divididos em quatro regiões, sendo o Setor 1, Setor 2, Setor 3 e Setor 4. Esta divisão será mantida para a fase do Prognóstico, e a mesma foi criada em conjunto entre a contratante e contratada e apresentada no Plano de Trabalho. O principal critério utilizado para a distribuição destes setores se fez necessário, para facilitar as visitas técnicas e para a realização das Audiências Públicas.

Pois, os municípios de cada setor estão próximos entre si e para cada setor há um município polo, sendo este município polo, o maior dentro de cada setor. Em

relação as Metas, o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Consórcio Público Jacuípe - BA é composto por 07 Metas, sendo elas:

- Meta 01: Plano de Trabalho;
- Meta 02: Plano de Mobilização Social, Comunicação Social e Divulgação;
- Meta 03: Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e Caracterização Socioeconômica e Ambiental da Região;
- Meta 04: Estudo da Gestão Associada;
- Meta 05: Planejamento das Ações do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Meta 06: Agendas Setoriais de Implementação do Plano;
- Meta 07: Evento de Divulgação e Finalização do PIRS.

O presente documento consiste no Produto da Meta 03 – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e Caracterização Socioeconômica e Ambiental da Região e é constituído pelo relatório consolidado dos dados primários e secundários da gestão dos resíduos sólidos e caracterização socioeconômica da região em estudo, são apresentados os dados sobre a caracterização geral do Território de Identidade, aspectos regionais, localização e acesso a cada um dos municípios.

Sobre os aspectos ambientais são apresentados dados referentes ao clima, rede hidrográfica, geologia, geomorfologia, solo. E sobre os aspectos socioeconômicos foram relacionados dados da densidade demográfica, índice de desenvolvimento humano, saúde, educação, economia, renda e habitação.

INTRODUÇÃO

A necessidade da melhoria da qualidade de vida aliada às condições, nem sempre satisfatórias, de saúde ambiental e a importância de diversos recursos naturais para a manutenção da vida, resultam na necessidade de adotar uma política de resíduos sólidos adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável e entre outros.

A falta de planejamento municipal e a ausência de uma análise integrada conciliando os aspectos sociais, econômicos e ambientais resultam em ações fragmentadas e nem sempre eficientes que conduzem para um desenvolvimento desequilibrado e com desperdício de recursos. A falta de saneamento ou adoção de soluções ineficientes trazem danos ao ambiente, como a poluição hídrica e a poluição do solo que, por consequência, influencia diretamente na saúde pública.

Em contraposição, ações adequadas na área de resíduos reduzem significativamente os gastos com serviços de saúde. Sendo assim, acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo, com questões relacionadas aos resíduos, a Lei nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, estabelece uma diferenciação entre resíduo e rejeito em um claro estímulo ao reaproveitamento e reciclagem dos materiais, admitindo a disposição final apenas dos rejeitos.

Inclui entre os instrumentos da Política as coletas seletivas, os sistemas de logística reversa, o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação dos catadores de materiais recicláveis. Diante das preocupações atuais apresentadas e das exigências legais referentes ao setor, este documento visa a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

Desta forma, a participação da população na construção do PIRS é de suma importância para a democratização das decisões tomadas e para a criação do sentimento de pertencimento e corresponsabilidade perante à gestão dos resíduos sólidos. Para tal, estimula-se a criação de Comitês Diretor Local e Regional, com agentes gestores e técnicos da Prefeitura, bem como, o Grupo de Sustentação, composto por representantes do setor público e da sociedade civil organizada, para que assim, a gestão dos resíduos sólidos seja participativa, lucrativa e ambientalmente adequada.

Contudo, a elaboração do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos do Consórcio Público Jacuípe deverá ser aprovada em Audiência Pública, após um período de consulta física e virtual para eventuais contribuições e complementações por parte da população. Sucedendo-se à aprovação, pode ser realizado um evento de lançamento do Plano com a presença de autoridades, técnicos, sociedade civil organizada e outras pessoas envolvidas ou não com o Plano.

Nos próximos capítulos serão apresentadas e discutidas as características dos resíduos sólidos urbanos e suas devidas classes de acordo com a Lei n° 12.305/2010, Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS, assim como, a sua destinação final. Serão também apresentadas informações referentes a situação atual da gestão municipal dos resíduos, relacionando com o Estado da Bahia e a Região Nordeste.

Destaca-se que as informações que serão apresentadas neste Diagnóstico, mais precisamente, sobre a gestão e o manejo dos resíduos sólidos dos municípios pertencentes ao Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território Bacia do Jacuípe foram coletadas a partir da reunião com a equipe técnica municipal e através de visita *in loco*, nos locais de estudo.

Além de informações obtidas através do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, 2021. O qual apresenta um panorama sobre os serviços de saneamento, com dados apresentados pelos municípios, no caso da Região Nordeste, 1.294 municípios responderam ao SNIS no ano de 2021.

Ressalta-se também, que a Região Nordeste é a segunda região brasileira, atrás apenas da região sudeste na geração de resíduos sólidos, gerando no ano

de 2020 um total de aproximadamente dezesseis milhões e meio de toneladas de resíduos sólidos urbanos, segundo dados do SNIS. Desta forma, a tabela abaixo sintetiza estas informações.

Tabela 1 - Geração de resíduos per capita e total nas diferentes regiões do país.

Macrorregião	Qtd. Municípios da Amostra	População Urbana (habitantes)	Massa coletada per capita – kg/hab./ano	Quantidade de RDO+RPU (milhões de ton./ano)
Norte	334	13.791.377	266,9	4.982.940
Nordeste	1.294	42.213.284	288,9	16.576.614
Sudeste	1.486	82.276.710	350,3	40.249.087
Sul	1.088	25.642.279	452,2	8.491.375
Centro-Oeste	386	14.512.251	281,2	5.780.820
Total	**3.894**	**178.435.901**	**1.639**	**76.080.836**

Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com os dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE, no ano de 2021, 81,5% de todo o resíduo gerado na Região Nordeste foi coletado. Destes, apenas 36,3% foram encaminhados para uma destinação adequada. Foi estimada pela ABRELPE, para a região Nordeste, a geração per capita de 0,971 kg/hab./dia de resíduos sólidos.

Ainda de acordo com a ABRELPE, no mesmo ano de 2021, na Região Nordeste, o total de recursos aplicados no serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foi de seis bilhões de reais.

1. CARACTERIZAÇÃO GERAL

A caracterização geral compreende um conjunto de informações pertinentes sobre a área de estudo, com um breve histórico, localização, principais vias de acesso, os aspectos ambientais regionais e a situação socioeconômica que são apresentados os aspectos demográficos juntamente com o índice de desenvolvimento humano municipal e os aspectos econômicos.

1.1. Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território Bacia do Jacuípe

O Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território Bacia do Jacuípe foi criado a partir da Lei n° 11.107/2005, que estabelece diretrizes pertinentes aos consórcios públicos. O Art.° 1 da mesma Lei, expõe sobre a finalidade da legislação, sendo as normas gerais para a contratação de consórcios públicos visando alcançar objetivos de interesse em comum entre os envolvidos.

Nesse sentido, o Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território Bacia do Jacuípe teve sua criação objetivando a promoção de serviços relacionados com o abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, gestão de resíduos sólidos, gestão ambiental compartilhada, ações voltadas para a área da saúde e dentre outros serviços ofertados para a melhoria da qualidade de vida da população.

Inicialmente o Consórcio foi formado por quatorze municípios, porém atualmente é constituído por dezesseis municípios, os quais em sua grande maioria pertencem a região do Território de Identidade da Bacia do Jacuípe e apenas o município de Serrolândia pertence a outro Território de Identidade (TI), sendo este o Território de Identidade Piemonte da Diamantina, ambos territórios de identidade localizados no semiárido baiano.

Os municípios pertencentes ao Consórcio são: Baixa Grande, Capela do Alto Alegre, Capim Grosso, Gavião, Ipirá, Mairi, Nova Fátima, Pé de Serra, Pintadas,

Quixabeira, Riachão do Jacuípe, São José do Jacuípe, Serra Preta, Serrolândia, Várzea do Poço e Várzea da Roça.

O Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território Bacia do Jacuípe possui ações consolidadas e em andamento, sendo alguns exemplos o GAC – Programa de Gestão Ambiental Compartilhada, o Projeto de Regularização Fundiária, o SIM – Serviço de Inspeção Municipal e as ações de infraestrutura nos dezesseis municípios consorciados.

1.2. Território de Identidade (TI)

De acordo com a Secretaria de Planejamento da Bahia, os Territórios de Identidade foram reconhecidos como divisão territorial oficial de planejamento das políticas públicas do Estado da Bahia em 2010. O estado é a identidade territorial é um tipo de identidade social que se expressa na relação de pertencimento de um grupo social a partir da delimitação de uma escala (i)material de referência identitária.

A Secretaria Estadual de Planejamento – SEPLAN reconheceu a existência de 27 Territórios de Identidade com o objetivo de identificar oportunidades de investimentos e prioridades temáticas a partir de realidades locais, tentando reduzir a concentração econômica, são eles:

01 - Irecê
02 - Velho Chico
03 - Chapada Diamantina
04 - Sisal
05 - Litoral Sul
06 - Baixo Sul
07 - Extremo Sul
08 - Médio Sudoeste da Bahia
09 - Vale do Jiquiriçá
10 - Sertão do São Francisco
11 - Bacia do Rio Grande

12 - Bacia do Paramirim
13 - Sertão Produtivo
15 - Bacia do Jacuípe
16 - Piemonte da Diamantina
17 - Semiárido Nordeste II
18 - Litoral Norte e Agreste Baiano
19 - Portal do Sertão
20 - Sudoeste Baiano
21 - Recôncavo
22 - Médio Rio de Contas
23 - Bacia do Rio Corrente
24 - Itaparica
25 - Piemonte Norte do Itapicuru
26 - Metropolitano de Salvador
27 - Costa do Descobrimento

Os TI são constituídos a partir da especificidade dos arranjos sociais e locais de cada região, através de métodos desenvolvidos com base no sentimento de pertencimento das comunidades. A estratégia regional alcança tal expressão como política pública, a partir da criação da Secretaria do Desenvolvimento e Integração Regional – SEDIR, órgão responsável especificamente da questão regional.

1.3. Aspectos Regionais, Localização e Acesso

Localizado entre o os Territórios de Identidade Portal do Sertão, Chapada Diamantina e Sertão do São Francisco, o Território de Identidade da Bacia do Jacuípe é tradicionalmente conhecido como uma das mais importantes bacias leiteiras do Estado no ramo da pecuária, com destaque para o município de Ipirá devido a sua produção leiteira. Este município é reconhecido por realizar uma das mais importantes feiras semanais do interior do Estado com produtos de couro e artesanato, sediando um importante parque industrial que atende o mercado brasileiro e estrangeiro. Localizado na mesorregião do Centro Norte Baiano, o município de

Ipirá está a 197 km de distância de Salvador, a capital do estado. É o município com maior área territorial, 3.023,66 km², representando 28,50% da área total do TI.

O Território de Identidade da Bacia do Jacuípe é composto por 15 municípios, tendo o município de Ipirá como polo, segundo critérios de população, desenvolvimento econômico e localização geográfica na região. O Consórcio Público de Desenvolvimento Sustentável do Território Bacia do Jacuípe contempla municípios de dois Territórios de Identidade, nomeadamente o 15 – Bacia do Jacuípe e o 16 – Piemonte da Diamantina. No Território de Identidade 15, todos os municípios estão inseridos, enquanto para o Território de Identidade 16, integra o Consórcio somente o Município de Serrolândia.

O Rio Jacuípe que atribui o nome a bacia tem sua nascente localizada na Chapada Diamantina e atravessa toda a região do semiárido baiano em uma extensão de aproximadamente 437 km, até o encontro com o Rio Paraguaçu, próximo a Barragem Pedra do Cavalo. A Bacia do Rio Jacuípe apresenta área de drenagem de 12.160 km² e abrange cerca de 36 municípios. Esta bacia apresenta uma junção de características que faz com que seu gerenciamento seja complexo, como a presença de grandes reservatórios de água na região, o rio principal que apresenta intermitência eu seu curso e as intensas atividades industriais da bacia (SOUSA *et al*, 2011).

A Bacia do Jacuípe é caracterizada pelo pioneirismo na questão agroindustrial no Estado da Bahia. De acordo com a SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (2021), o setor da agropecuária no TI Bacia do Jacuípe faturou no ano de 2020 cerca de R$ 14 milhões de reais, evidenciando a potência deste setor na região.

A Bacia do Rio São José do Jacuípe abriga importantes barragens da região, como a Barragem de França, a Barragem de Pedra do Cavalo e a Barragem de São José do Jacuípe. A Barragem de França está localizada dentro dos limites territoriais do Município de Piritiba, ocupando uma área de aproximadamente 8,43 km² e perímetro de 28,8 km. A Barragem de Pedra do Cavalo localiza-se próximo ao Município de Governador Mangabeira, inaugurada no ano de 1985, apresenta área de drenagem de 53.650 km². A Barragem de São José do Jacuípe localiza-se

cerca de 1 km do Município de São José do Jacuípe, sendo esta barragem uma das mais importantes do Estado da Bahia e apresenta a represa com a capacidade de 355 milhões de m³ de água. (SILVA, 2007).

De acordo com IBGE (2009), localizado na região leste do Estado da Bahia, o Território de Identidade (TI) da Bacia do Jacuípe tem limites com os TI Sisal, Piemonte do Paraguaçu, Piemonte da Diamantina e Portal do Sertão. Possui uma área de 10.605,76 km² que equivale a 1,88% do total do Estado. As principais informações relacionadas à localização dos municípios que compõem o TI Bacia do Jacuípe encontram-se apresentadas na Tabela 2.

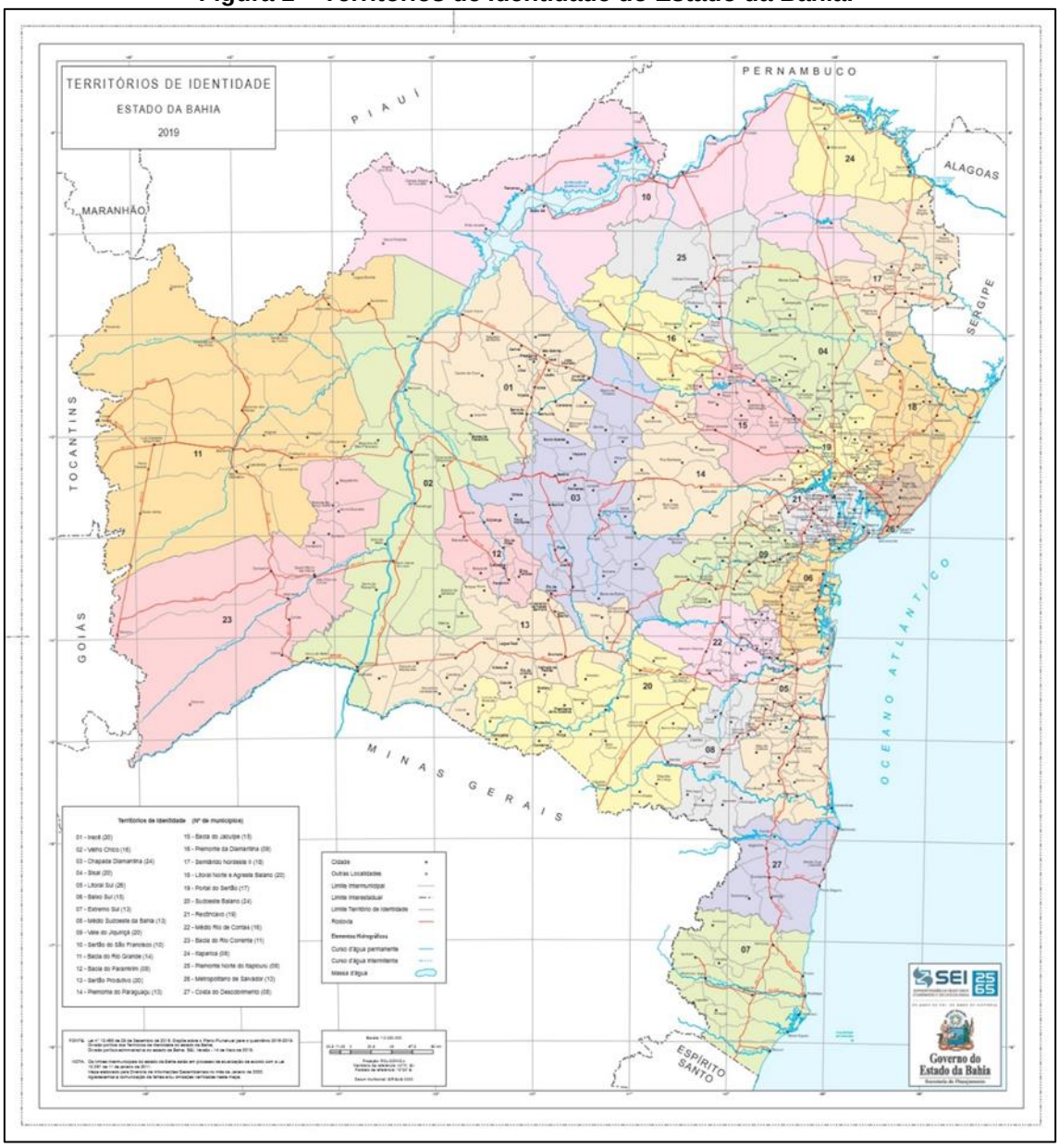
Tabela 2 – Localização dos Municípios Componentes da Bacia do Jacuípe.

Municípios	Coordenadas Geográficas		Altitude (m)	Área (Km²)	Distância da Capital (Km)	Limites Intermunicipais
	Latitude (Sul)	Longitude (Oeste)				
TERRITÓRIO DE IDENTIDADE 15 – Bacia do Jacuípe						
Baixa Grande	11º57'35''	40º10'05''	369	982,66	246,7	Ipirá, Macajuba, Mairi, Mundo Novo e Pintadas
Capela do Alto Alegre	11º40'05''	39º50'16''	412	655,81	236,6	Gavião, Mairi, Nova Fátima, Pé de Serra, Pintadas, São José do Jacuípe e Várzea da Roça
Capim Grosso	11º 22' 52''	40º 00' 46''	416	336,18	240,48	São José do Jacuípe, Várzea da Roça, Ponto Novo, Gavião e Quixabeira
Gavião	11º28'14''	39º47'02''	312	335,57	238,8	Capela do Alto Alegre, Nova Fátima, Santaluz, São Domingos e São José do Jacuípe
Ipirá	12º09'30''	39º44'14''	328	3.023,66	197,0	Baixa Grande, Ipecaetá, Itaberaba, Macajuba, Pé de Serra, Pintadas, Rafael Jambeiro, Riachão do Jacuípe, Ruy Barbosa e Serra Preta
Mairi	11º42'41''	40º08'56''	468	905,85	275,2	Baixa Grande, Capela do Alto Alegre, Mundo Novo, Pintadas, Serrolândia, Várzea da Roça e Várzea do Poço
Nova Fátima	11º36'26''	39º37'55''	298	371,48	210,4	Capela do Alto Alegre, Conceição do Coité, Gavião, Pé de Serra, Riachão do Jacuípe e São Domingos
Pé de Serra	11º50'02''	39º36'45''	286	558,44	208,9	Capela do Alto Alegre, Ipirá, Nova Fátima, Pintadas e Riachão do Jacuípe
Pintadas	11º48'45''	39º54'31''	300	529,21	244,0	Baixa Grande, Capela do Alto Alegre, Ipirá, Mairi e Pé de Serra

Quixabeira	11º24'42''	40º07'42''	420	368,02	282,9	Capim Grosso, Jacobina, São José do Jacuípe, Serrolândia e Várzea da Ro
Riachão do Jacuípe	11º48'25''	39º23'08''	219	1.199,20	180,7	Candeal, Conceição do Coité, Ichu, Ipirá, Nova Fátima, Pé de Serra e Serra Preta
São José do Jacuípe	11º30'14''	40º01'20''	361	369,23	270,6	Capela do Alto Alegre, Capim Grosso, Gavião, Quixabeira, Santaluz e Várzea da Roça
Serra Preta	12º09'37''	39º19'54''	311	536,89	156,4	Anguera, Feira de Santana, Ipecaetá, Ipirá e Riachão do Jacuípe
Várzea do Poço	11º31'45''	40º19'13''	462	220,41	317,0	Mairi, Miguel Calmon, Piritiba e Serrolândia
Várzea da Roça	11º36'24''	40º08'14''	459	549,34	286,3	Capela do Alto Alegre, Mairi, Quixabeira, São José do Jacuípe e Serrolândia
TERRITÓRIO DE IDENTIDADE 16 – Piemonte da Diamantina						
Serrolândia	11º 24' 57''	40º 18' 06''	478	295,85	319,9	Miguel Calmon, Jacobina, Várzea do Poço, Caém e Quixabeira

Fonte: Governo do Estado da Bahia, 2012. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Figura 1 – Territórios de Identidade do Estado da Bahia.



Fonte: Governo do Estado da Bahia – Diretoria de Informações Geoambientais, 2020.

O sistema rodoviário que interliga Ipirá aos demais municípios do TI Bacia do Jacuípe apresenta trechos não pavimentados. O maior percentual das estradas no Território é estadual, no entanto algumas rodovias federais cortam a região, sendo elas: BR-324, BR-349 e BR-407 (BAHIA, 2009).

Adotando-se a menor distância entre os municípios, capital e município polo, as principais vias de acesso (federais e estaduais) presentes no TI Bacia do Jacuípe estão apresentadas no Tabela 3.

Tabela 3 – Vias de Acesso, Distância entre os Municípios do TI Bacia do Jacuípe à Salvador e a Ipirá.

Municípios	Acesso a Salvador		Acesso a Ipirá	
	Vias	Distância (Km)	Vias	Distância (Km)
TERRITÓRIO DE IDENTIDADE 15 – Bacia do Jacuípe				
Baixa Grande	BA-052, BR-116, BR-324	246,7	BA-052, BA-233	50,7
Capela do Alto Alegre	BA-414, BR-349, BR-324	236,6	BA-414, BA-233	63,4
Capim Grosso	BR-324, BR-052	240,48	BA-052, BA-130	132,0
Gavião	BR-324	238,8	BR-324, BA-233	113,6
Ipirá	BA-233, BA-052, BR-116, BR-324	197,0	-	-
Mairi	BA-424, BR-349, BA-414, BR-324	275,2	BA-424, BR-349, BA-414, BA-233	83,8
Nova Fátima	BR-324	210,4	BR-324, BA-233	85,2
Pé de Serra	BA-233, BR-324	208,9	BA-233	45,5
Pintadas	BR-349, BA-414, BA-052, BR-116, BR-324	244,0	BR-349, BA-414, BA-233	48,0
Quixabeira	BA-791, BR-324	282,9	BA-791, BR-324, BA-130, BR-407, BA-414, BA-233	128,6
Riachão do Jacuípe	BR-324	180,7	BR-324, BA-233	73,7
São José do Jacuípe	BA-414, BR-349, BR-324, BR-407, BR-324, BR-116	270,6	BA-414, BA-233	97,5

Serra Preta	BA-120, BA-052, BR-116, BR-324	156,4	BA-120, BA-052, BA-233	48,0
Várzea da Roça	BR-407, BA-424, BR-349, BR-324	286,3	BR-407, BA-424, BR-349, BA-414, BA-233	94,9
Várzea do Poço	BA-422, BA-417, BA-791, BR-324	317,0	BA-422, BR-407, BA-424, BR-349, BA-414, BA-233	133,3
TERRITÓRIO DE IDENTIDADE 16 – Piemonte da Diamantina				
Serrolândia	BR-324, BA-052	326,00	BA-052, BA-130	133,0

Fonte: Governo do Estado da Bahia, 2012. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.4. Aspectos Ambientais

Aspectos ambientais podem ser considerados como elementos de atividades, serviços ou produtos de determinada organização, podendo causar ou causando, impactos negativos ou positivos ao meio ambiente, devido suas interações.

Dentro deste tema, os mapas que serão apresentados a seguir foram inicialmente observados no Relatório 2 – Meta 1 – Volume 2, referente ao Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Bahia, elaborado pela SEDUR, no qual constam 14 municípios contemplados, lembrando que Capim Grosso passou a integrar o TI Bacia do Jacuípe em 2016 e Serrolândia integra o TI Piemonte da Diamantina.

1.4.1. Clima

Para as condições climáticas, três parâmetros importantes relacionados a resíduos sólidos são: pluviosidade, insolação e umidade do ar que aliados a outras condições, interferem indiretamente na quantidade de água existente ou produzidas no ambiente local.

Além dos componentes citados acima, o clima interage com outros componentes naturais, impactando no desenvolvimento das potencialidades locais. A relação destes parâmetros com o manejo de resíduos sólidos está no fato de que menores quantidades de chuva acarretam menores volumes de água infiltrados e drenados, consequentemente, uma menor geração de lixiviado. Destaca-se que o inverso também ocorre.

Situado na zona de clima semiárido, o TI Bacia do Jacuípe possui variações de clima subúmido a seco nos municípios de Capela do Alto Alegre e Nova Fátima. As condições climáticas no território caracterizam-se por temperaturas médias entre 23ºC a 25ºC, com uma média anual de 24,3°C.

Neste sentido, a Tabela 4 apresenta um resumo do clima do TI do Jacuípe com: a tipologia climática, temperatura média, período de ocorrência das chuvas e pluviosidade anual em cada município do TI.

Tabela 4 – Dados Climáticos do TI do Jacuípe.

Municípios	Clima	Temperatura média (ºC)	Período chuvoso	Pluviosidade anual (mm)
Baixa Grande	Semiárido	24,1	nov a abr	819,6
Capela do Alto Alegre	Subúmido a seco	24	nov a jul	898,5
Capim Grosso	Semiárido	24,4	dez a mar	617
Gavião	Semiárido	24,5	nov a mar	542
Ipirá	Semiárido	24,2	nov a mar	739,7
Mairi	Semiárido	23,8	nov a jul	805,1
Nova Fátima	Subúmido a seco	24	nov a jul	898,1
Pé de Serra	Semiárido	24,8	nov a jun	658,3
Pintadas	Semiárido	24,8	nov a mar	455,1
Quixabeira	Semiárido	24,3	nov a abr	688,5
Riachão do Jacuípe	Semiárido	24,8	nov a jan	455,1
São José do Jacuípe	Semiárido	24,3	nov a abr	688,5
Serra Preta	Semiárido	24,1	nov a mar	774,1
Serrolândia	Semiárido	23,8	dez a mar	663
Várzea da Roça	Semiárido	23,8	nov a jun	805,1
Várzea do Poço	Semiárido	24,3	nov a abr	688,5

Fonte: SEI, 2010; Climate-data, 1991-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A precipitação é um fenômeno que inclui a chuva, a neve, a neblina, o granizo, o orvalho ou outros fenômenos relacionados à queda de água no céu. Em análise a Tabela 4, nota-se que o período do ano que apresenta maior pluviosidade são os meses de novembro a janeiro, no médio trecho da bacia. De acordo com o Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH da bacia do Médio e Baixo Paraguaçu (1995) a evaporação média anual é de 1.520,8 mm potencial anual, dentro de uma faixa típica de região semiárida.

A umidade relativa é uma das formas de expressar o conteúdo de vapor existente na atmosfera. A presença de vapor d'água na atmosfera contribui para a redução da amplitude térmica, sendo está a diferença entre a temperatura mí-

nima e máxima registrada. Para o TI do Jacuípe, a umidade relativa do ar apresenta-se com uma média anual de 74%, ocorrendo pouca variação ao longo do ano sendo de 69,4% (médio) a valores superiores a 80% (maio e junho). A insolação média para toda a bacia é de 2190 horas/ano apresentando também pequena variação espacial na bacia.

Os ventos têm direção preferencial SE, com uma velocidade média anual de 2,5 m/s (PDRH da bacia do Médio e Baixo Paraguaçu, 1995).

1.4.2. Rede Hidrográfica

De acordo com a Resolução CONERH nº 43 de 02 de março de 2009, a definição das Regiões de Planejamento e Gestão das Águas – RPGA do estado da Bahia incorporou os conceitos de gestão estadual e gestão compartilhada. A gestão estadual compreende as bacias, sub-bacias ou regiões hidrográficas inseridas, em sua totalidade, no território baiano. Existem no estado 25 RPGA inseridas em duas regiões hidrográficas nacionais: Rio São Francisco e Atlântico Leste. A

Tabela **5** apresenta a divisão hidrográfica no Estado.

Tabela 5 – Divisão Hidrográfica no Estado da Bahia por Região Hidrográfica Nacional.

Região Hidrográfica Nacional do Atlântico Leste	Região Hidrográfica Nacional do Rio São Francisco
I Riacho Doce II Rio Mucuri III Rios Peruípe, Itanhém e Jucuruçu IV Rios dos Frades, Buranhém e Santo Antônio V Rio Jequitinhonha VI Rio Pardo VII Leste VIII Rio das Contas IX Recôncavo Sul X Rio Paraguaçu XI Recôncavo Norte e Inhambupe XII Rio Itapicuru XIII Rio Real XIV Rio Vaza-Barris	XV Riacho do Tará XVI Rios Macururé e Curaçá XVII Rio Salitre XVIII Rios Verde e Jacaré XIX Lago de Sobradinho XX Rios Paramirim e Santo Onofre XXI Rio Grande e Riachos da Serra Dourada e Brejo Velho XXII Rio Carnaíba de Dentro XXIII Rio Corrente e Riacho do Ramalho XXIV Rio Carinhanha XXV Rio Verde Grande

Fonte: INEMA, 2012. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Inserido em sua totalidade na Região Hidrográfica Nacional do Atlântico Leste, o TI Bacia do Jacuípe abrange municípios presentes em duas Regiões Estaduais de Planejamento e Gestão das Águas – RPGA, a saber: X Rio Paraguaçu e a XII Rio Itapicuru. Dois municípios estão situados exclusivamente na RPGA XII Rio Itapicuru, são eles Capim Grosso e Serrolândia. Os municípios de Quixabeira, São José do Jacuípe e Várzea do Poço possuem parte de seu território divididos entre as duas RPGA citadas. E os municípios restantes, integrantes do Consórcio Público Jacuípe, estão situados apenas na RPGA X Rio Paraguaçu, conforme apresentado na Tabela 6.

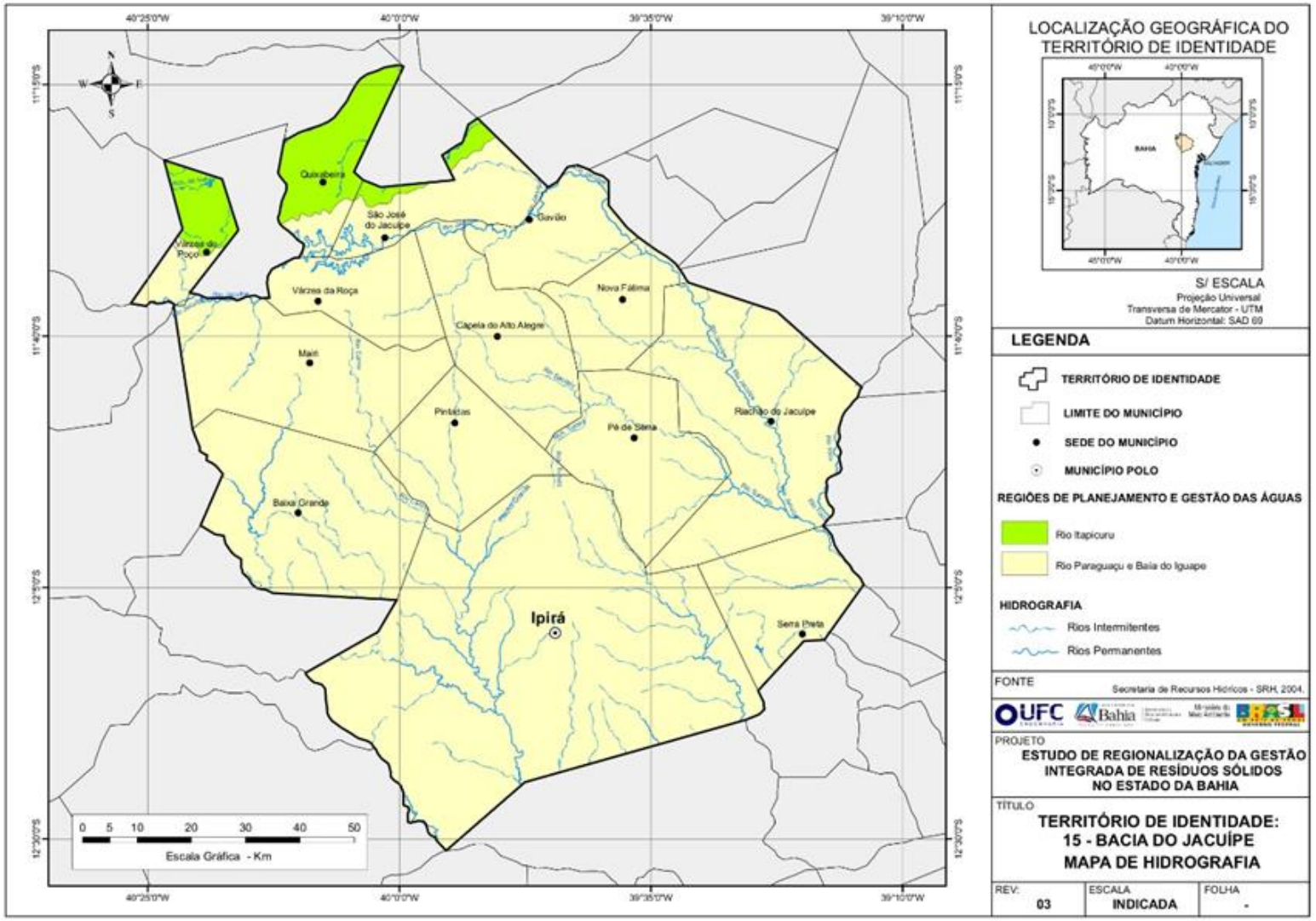
Tabela 6 – Região Hidrográfica Nacional, RPGA e Principais Rios dos Municípios.

Municípios	Região Hidrográfica Nacional	RPGA	Principais Rios
Baixa Grande	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu	Rio Paulista, Riacho Canabrava, Riacho da Vitória, Rio Cariru e Rio Jundiá
Capela do Alto Alegre	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu	Rio Jacuípe, Riacho Salgado, Rio Camisãozinho, Rio do Peixe e Riacho Thomaz
Capim Grosso	Atlântico Leste	XII Rio Itapicuru	Riacho da Onça
Gavião	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu	Rio Jacuípe, Riacho do Tamboril, Rio Camisãozinho, Riacho Morro do Chapéu e Riacho Apolinário
Ipirá	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu	Rio Caldeirão, Rio Cairu, Riacho Jacaré, Rio do Peixe e Riacho Grande
Mairi	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu	Rio Jacuípe, Rio Várzea Dantas, Rio Cariru, Rio do Peixe e Riacho dos Patos
Nova Fátima	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu	Rio Jacuípe, Riacho Poço da Pedra, Riacho Santana e Rio Camisãozinho
Pé de Serra	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu	Rio Paratigi, Rio Sacraiu, Rio Salgado, Riacho Thomaz e Riacho do Sossego
Pintadas	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu	Riacho Alegre, Riacho da Aroeira, Rio do Peixe, Rio Cairu e Rio Macaco
Quixabeira	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu XII Rio Itapicuru	Rio Jacuípe, Riacho Baixa Nova, Riacho da Fome e Rio do Peixe
Riachão do Jacuípe	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu	Riacho do Cedro, Riacho Pau de Colher, Rio Jacuípe, Rio Sacraiu e Rio Toco
São José do Jacuípe	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu XII Rio Itapicuru	Rio Jacuípe, Riacho da Onça e Riacho Umburana

Serra Preta	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu	Rio Jacuípe, Riacho da Gameleira, Riacho Paciência, Rio Curimataí e Rio Traíras
Serrolândia	Atlântico Leste	XII Rio Itapicuru	Rio Caiçara, Serrote
Várzea da Roça	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu	Rio Jacuípe, Rio do Peixe, Riacho Jacaré, Riacho do Urubu e Rio Camisãozinho
Várzea do Poço	Atlântico Leste	X Rio Paraguaçu XII Rio Itapicuru	Rio Jacuípe, Riacho do Inchu e Riacho Grande

Fonte: INEMA, 2012; SEI, 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Figura 2 – Mapa de Hidrografia.



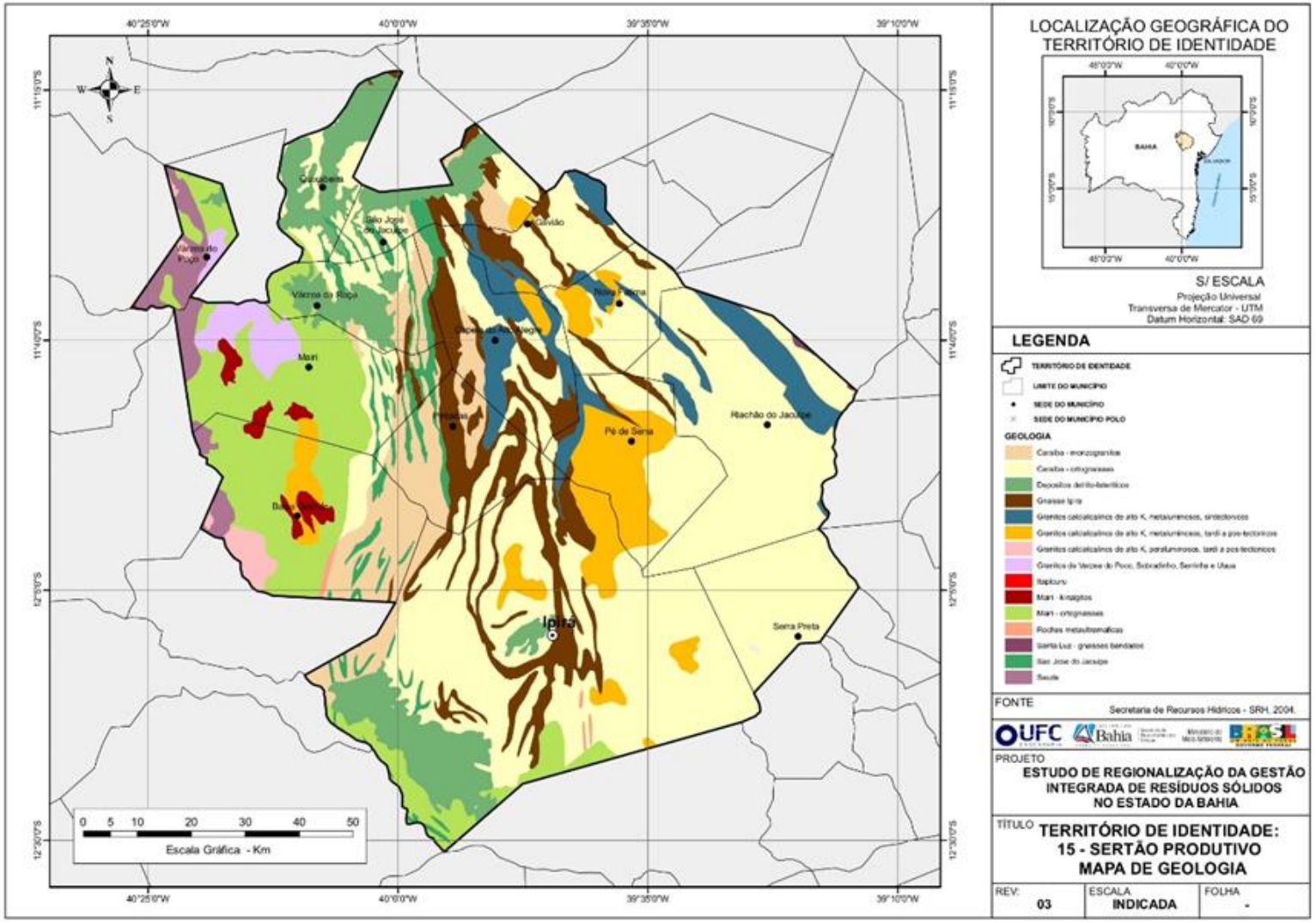
Fonte: Bahia (3), 2012, adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.4.3. Geologia

Os aspectos geológicos aliados a outros fatores ambientais definem as características litológicas e permitem identificar possíveis afloramentos rochosos, característica esta considerada desfavorável para implantação de unidades de disposição final ambientalmente adequada em virtude da possibilidade da existência de mananciais subterrâneos (BAHIA (3)). Para o TI Bacia do Jacuípe apresenta as seguintes unidades geológicas:

- Caraíba – monzogranitos;
- Caraíba – ortognaisses;
- Depósitos detrito-lateríticos;
- Gnaisse Ipirá;
- Granitos calcialcalinos de alto K, metaluminosos, sintectônicos;
- Granitos calcialcalinos de alto K, metaluminosos, tarde a pos-tectônicos;
- Granitos calcialcalinos de alto K, peraluminosos, tardi a pos-tectônicos;
- Granitos de Várzea do Poço;
- Sobradinho, Serrinha e Uauá;
- Itapicuru; Mairi – kinzigitos; Mairi – ortognaisses;
- Rochas ultramáficas;
- Santa Luz – gnaisses bandados;
- São José do Jacuípe;
- Saúde.

Figura 3 – Mapa de Geologia.



Fonte: Bahia (3), 2012, adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.4.4. Geomorfologia

A geomorfologia é o ramo científico responsável pelo estudo do relevo da superfície terrestre, bem como sua gênese, os matérias que o compõe e os processos que atuam sobre o mesmo. O relevo pode ser definido como o resultado de interações entre atmosfera, hidrosfera e biosfera.

O estudo do relevo é de suma importância para tomada de decisão, como para a definição do grau de fragilidade da área, para traçar diretrizes de uso e ocupação do solo e para entendimento de outras ciências da terra relacionadas com a questão da geomorfologia, como estudos de vegetação, estudos hídricos ou pedológicos.

São vários os pontos de vista relacionados sobre a geomorfologia, como por exemplo, o relevo de um local pode torná-lo inapropriado para obras ou estruturas, porém o mesmo relevo pode representar uma beleza cênica natural que pode apresentar alto potencial turístico (FLORENZANO, 2016). No Brasil existem três unidades geomorfológicas principais, que são os Planaltos, as Planícies e as Depressões.

A geomorfologia, variação altimétrica, tende a restringir a acessibilidade, a circulação de veículos de transporte, principalmente os de maiores porte, limitando ainda a instalação de empreendimentos e o sistema viário da região. De acordo com May (2008), os locais que possuem relevos mais irregulares, tendem a apresentar maiores declividades em relação ao plano horizontal e como consequência, exigem maior movimentação de terra para adequação da área para empreendimentos relacionados à disposição final de resíduos sólidos.

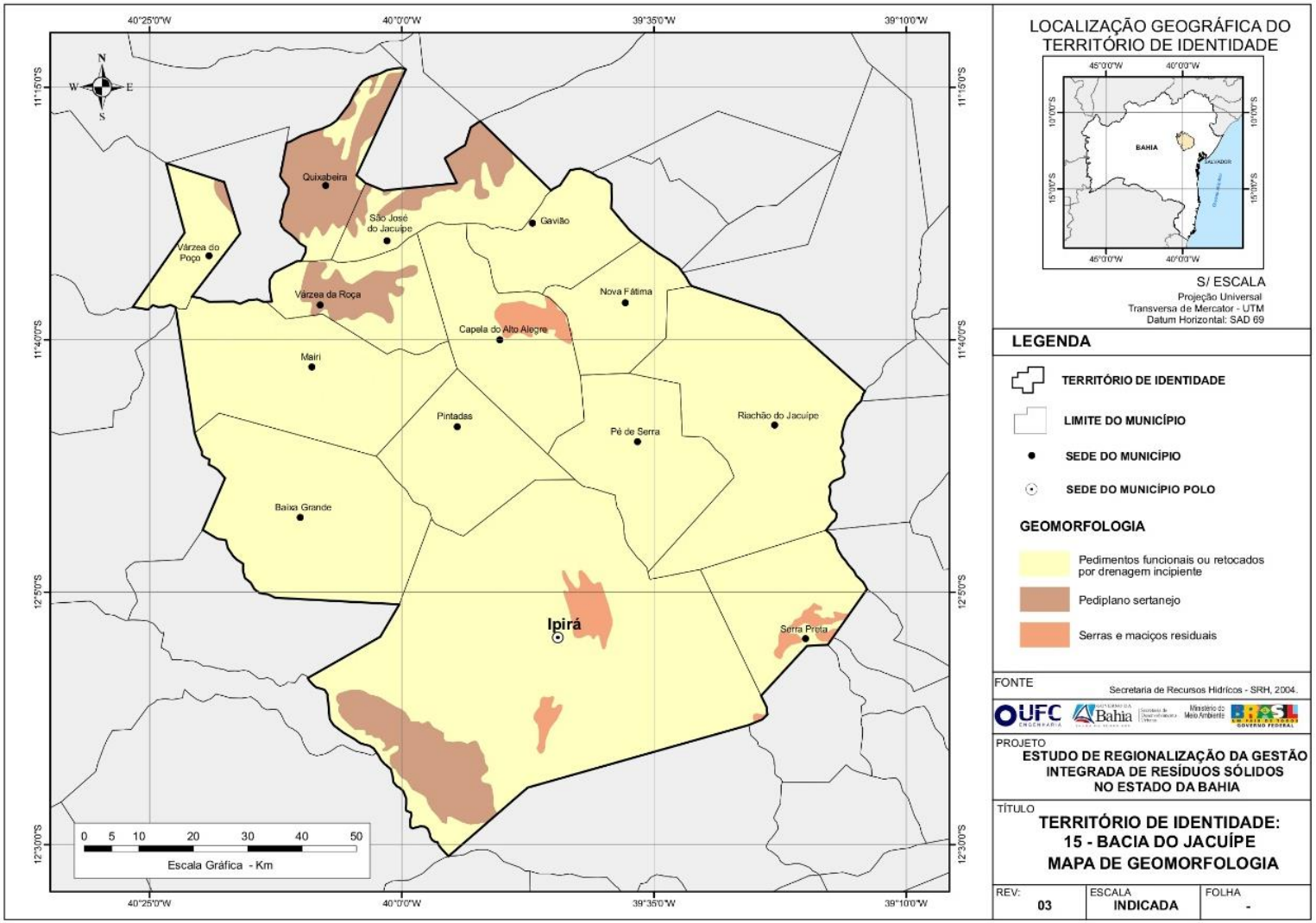
O TI Bacia do Jacuípe está inserido no domínio morfoestrutural (maior táxon na compartimentação dos relevos) dos Crátons Neoproterozóicos, definidos como planaltos residuais, chapadas e depressões interplanálticas, que tem embasamento metamorfitos e granitóides associados, incluindo como cobertura rochas sedimentares e/ou vulcanoplutonismo, deformadas ou não (IBGE, 2009). No TI Bacia do Jacuípe predomina o relevo suave com parte do território acentuado.

- Pedimentos funcionais ou retocados por drenagem incipiente fazem parte do domínio geomorfológico das Depressões Periféricas e Interplanálticas e possui como características ser uma superfície de erosão originada após várias fases de desnudação de diversos tipos de rochas metamorfizadas e referem-se ao conjunto de relevos planos ou ondulados localizados abaixo do nível de regiões vizinhas (PERH, 2004). No caso do TI Bacia do Jacuípe essas formações predominam em toda a área;

- Assim como os pedimentos funcionais, os Pediplano Sertanejo, estão inseridos na unidade geomorfológica Depressões Periféricas e Interplanálticas e possui sua área constituída por uma topografia monótona formada por planos inclinados, com caimento geral para o vale do São Francisco e altimetria inferiores às do Planalto Cárstico, com valores entre 600 a 450 metros (PERH, 2004). Esta formação está presente apenas em parte do norte do Território, nos municípios Várzea do Poço, Várzea da Roça, Quixabeira e São José do Jacuípe; e outra em Ipirá, no sul do Território;

- Também estão inseridos na unidade geomorfológica Depressões Periféricas e Interplanálticas as Serras e maciços residuais, são resultantes da erosão diferencial ("*inselbergs"*) sobre conjunto de rochas quartzosas do embasamento cristalino (rochas ígneas e metamórficas) que passaram por um processo erosivo de recuo das vertentes e de Complexos Metassedimentares (FREIRE e SOUZA, 2006; PERH, 2004). Esta formação está presente apenas nos municípios de Capela do Alto Alegre, Ipirá e Serra Preta, em pequena parte do Território.

Figura 4 – Mapa de Geomorfologia.



Fonte: Bahia (3), 2012, adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.4.5. Solo

Em consulta à Base de Dados da Secretaria de Recursos Hídricos (SRH, 2004), identificou-se a distribuição das classes de solo existentes e a sua definição realizada com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2006). Para o TI Bacia do Jacuípe há predominância das seguintes classes de solo:

- **Argissolo:** Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A ou E, com argila de atividade baixa ou com argila de atividade alta conjugada com saturação por bases baixa e/ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, e satisfazendo, ainda, os seguintes requisitos: a) Horizonte plíntico, se presente, não satisfaz os critérios para Plintossolo; b) Horizonte glei, se presente, não satisfaz os critérios para Gleissolo. Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (PVAe) – Solos com matiz 2,5YR ou mais vermelho ou com matiz 5YR e valores e cromas iguais ou menores que 4 e saturação por base menor ou igual a 50% na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B;

- **Latossolo:** Solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200cm da superfície do solo ou dentro de 300cm, se o horizonte A apresenta mais que 150cm de espessura. No TI Bacia do Jacuípe foi identificada a seguinte classificação deste solo: Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico (LVAd) – Outros solos de cores vermelho-amareladas e amarelo-avermelhadas, que não se enquadram nas demais classes dos Latossolos. São ditos distróficos quando apresentam uma baixa saturação por bases (V < 50%) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B;

- **Neossolo:** Solos pouco evoluídos constituídos por material mineral, ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura,

não apresentando qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Horizontes glei, plíntico, vértico e A chernozêmico, quando presentes, não ocorrem em condição diagnóstica para as classes Gleissolos, Plintossolos, Vertissolos e Chernossolos, respectivamente. No TI Bacia do Jacuípe foi identificada a seguinte classificação deste solo: Neossolo Litólico Eutrófico (RLe) – Solos com horizonte A ou hístico, assentes diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume) ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm (cascalhos, calhaus e matacões), que apresentam um contato lítico típico ou fragmentário dentro de 50cm da superfície do solo. Admite um horizonte B em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico e apresentam saturação por bases alta (V ≥ 50%);

- **Planossolo:** Solos constituídos por material mineral com horizonte A ou E seguidos de horizonte B plânico, não coincidente com horizonte plíntico ou glei. No TI Bacia do Jacuípe foi identificada a seguinte classificação deste solo: Planossolo Háplico Eutrófico solódico (SXen) – Outros solos que não se enquadram na classe Planossolo Nátrico, com saturação por bases alta (V ≥ 50%) na maior parte do horizonte B e caráter solódico, em um ou mais horizontes, dentro de 120cm da superfície do solo;

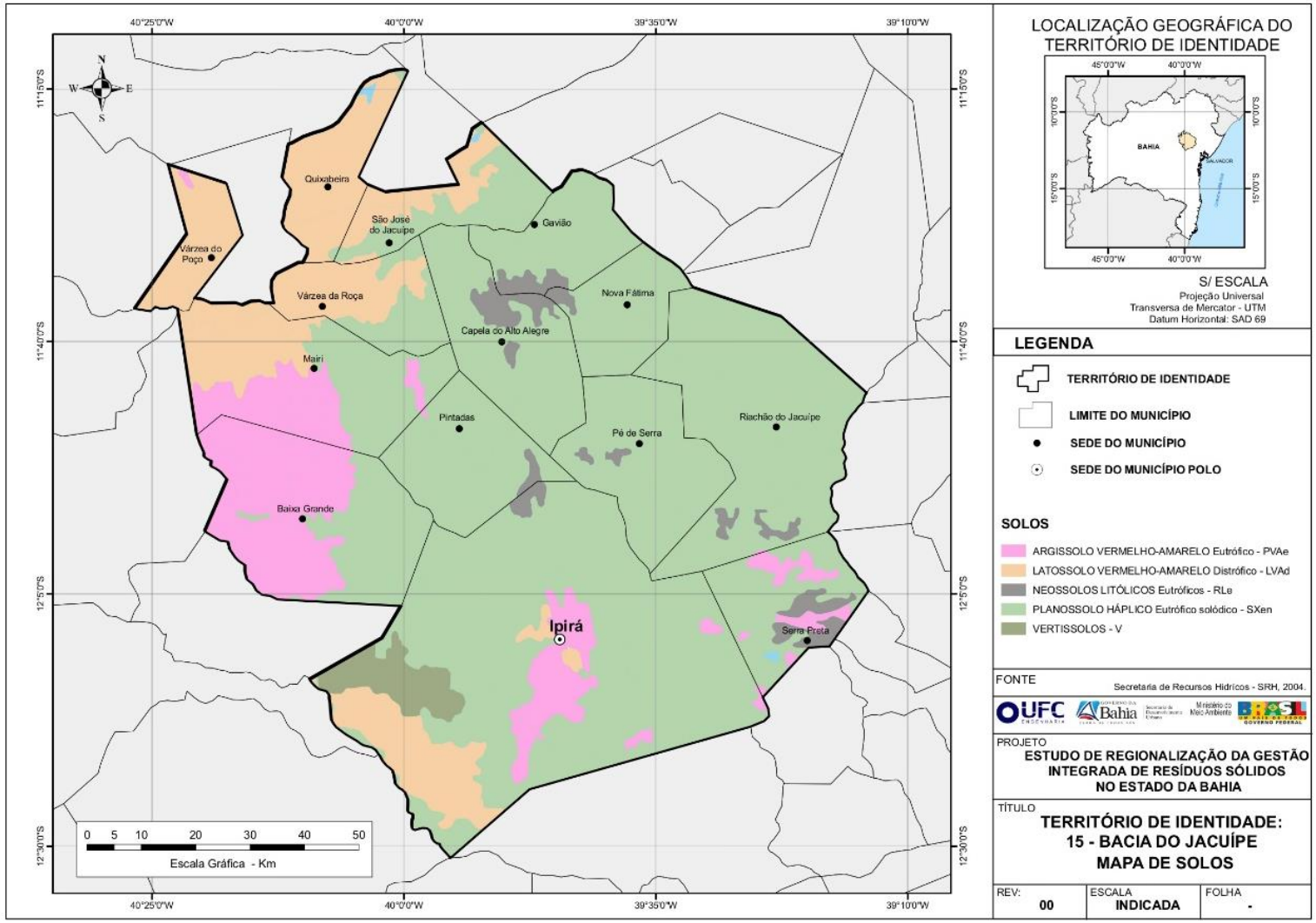
- **Vertissolo:** Solos constituídos por material mineral com horizonte vértico entre 25 e 100 cm de profundidade e relação textural insuficiente para caracterizar um B textural, e apresentando, além disso, os seguintes requisitos: a) teor de argila, após mistura e homogeneização do material de solo, nos 20 cm superficiais, de no mínimo 300g/kg de solo; b) fendas verticais no período seco, com pelo menos 1 cm de largura, atingindo, no mínimo, 50 cm de profundidade, exceto no caso de solos rasos, onde o limite mínimo é de 30 cm de

profundidade; c) ausência de material com contato lítico, ou horizonte petrocálcico, ou duripã dentro dos primeiros 30 cm de profundidade; d) em áreas irrigadas ou mal drenadas (sem fendas aparentes), o coeficiente de expansão linear (COLE) deve ser igual ou superior a 0,06 ou a expansibilidade linear é de 6 cm ou mais; e e) ausência de qualquer tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte vértico.

O solo apresenta diversas características, sendo algumas favoráveis à construção de aterros e outras desfavoráveis, cuja as avaliações para implantação de tecnologias devem considerar parâmetros como: permeabilidade, nível do terreno, presença ou ausência de rochas, localização de jazidas de solo para cobertura, dentre outras.

A análise da tipologia de solo, sendo utilizada na pré-seleção da área para a disposição final de resíduos sólidos, deve ser realizada mediante sondagens locais em virtude de o próprio solo apresentar uma grande variação no tocante à profundidade, podendo ocorrer divergências significativas entre solos mais rasos ou mais profundos.

Figura 5 – Mapa de Solos.



Fonte: Bahia (3), 2012, adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.4.6. Vegetação

Em análise estadual, a Bahia abrange três biomas: Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. De acordo com o mapa temático de biomas da Bahia (INEMA, 2012), o bioma Caatinga é majoritário no TI Bacia do Jacuípe com a presença restrita do bioma Mata Atlântica no município de Serra Preta.

O bioma Caatinga é extremamente heterogêneo e composto por um mosaico de arbustos espinhosos e florestas sazonalmente secas que apresenta uma vegetação lenhosa caducifólia espinhosa – savana estépica – que cobre a maior parte do Estado. (MMA, 2010).

O bioma Mata Atlântica é caracterizado pela grande diversidade de fitofisionomias, como a floresta ombrófila (densa, mista e aberta), a mata estacional semidecidual e estacional decidual, os manguezais, as restingas e os campos de altitude associados e brejos, abrangendo uma enorme parte da biodiversidade do Brasil (MMA, 2010).

Nota-se na área de análise a interação de fatores específicos que causa a chamada zona de tensão ecológica, sendo esta zona a área de transição entre duas ou mais formações vegetais. Devido a essa condição de uma área de transição gradual onde ocorre a distribuição espacial das espécies vegetais, são formados diversos nichos ecológicos. Tais áreas recebem a denominação de encrave, sendo este definido como a ocorrência de espécies vegetais fronteiriças situadas em território diferente do seu de origem, onde a área continua imponente quanto a sua fitofisionomia original mesmo com a presença de novas espécies. Na unidade regional foram identificadas algumas destas tensões ecológicas – contato caatinga/floresta estacional, contato cerrado/caatinga – em todos os municípios, exceto Ipirá.

Destaca-se a presença majoritária da vegetação Caatinga Arbórea/Arbustiva, com poucas áreas de Floresta Estacional. De modo geral, as principais formações vegetais supracitadas na região são caracterizadas da seguinte forma (IBGE, 1993):

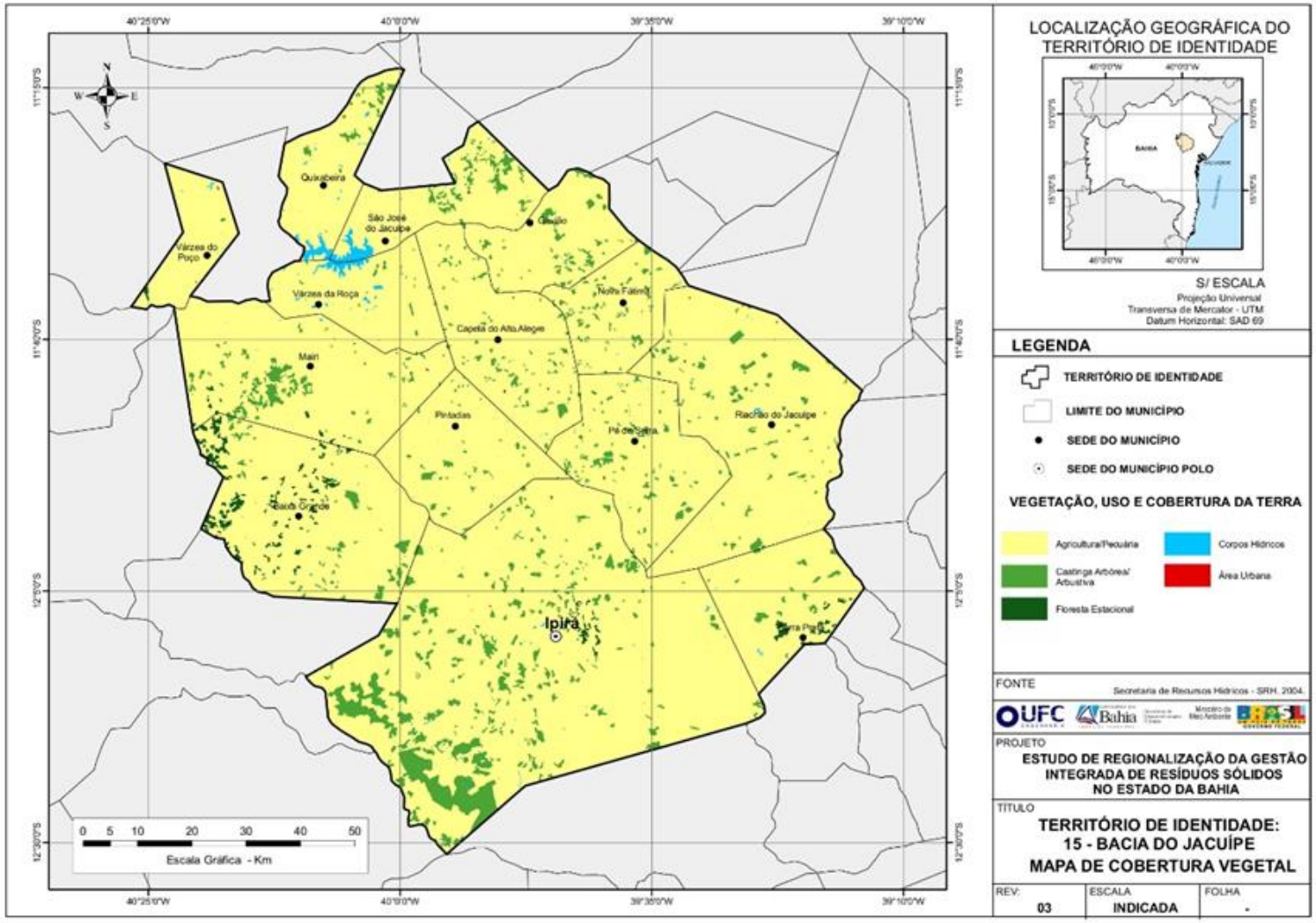
- **Caatinga Arbórea/Arbustiva:** esta fitofisionomia é caracterizada pela presença de indivíduos de médio a grande porte, com certo grau de isolamento e esparsa entre os indivíduos, apresentando uma média de altura de 20 m e com a presença de áreas sem recobrimento vegetal sobre o solo. De modo geral, o porte dos indivíduos pertencentes a esta fitofisionomia apresenta em média de 40% a 60% de taxa de recobrimento do solo. Quando a Caatinga Arbórea é submetida a processos de degradação é dado espaço para o surgimento da Caatinga Arbustiva.

- **Floresta Estacional:** Sua vegetação está relacionada ao clima de duas estações, uma chuvosa e outra seca ou com acentuada variação térmica. Esta estacionalidade climática condiciona um período de repouso na cobertura vegetal que é traduzida pela queda das folhas (caducifólia) no período de carência hídrica ou frio intenso, das espécies dominantes, que possuem adaptações fisiológicas a estes fenômenos climáticos. Em função deste e outros fatores biofísicos, tais como relevo, solo, e composição florística, pode ser classificada em Semidecídua ou Decídua.

A maior proporção do TI Bacia do Jacuípe é de áreas antropizadas, utilizadas para o desenvolvimento da agricultura e pecuária com características que variam em função do tipo de cultura e da criação realizada em cada região e que alteram e comprometem a biodiversidade local (SRH-2004).

Em específico para gestão de resíduos sólidos, a interferência das atividades de manejo de resíduos sólidos relacionadas às vegetações locais é mais acentuada nas infraestruturas construídas para a destinação final que alteram a paisagem natural, e consequentemente poderá resultar em perda da biodiversidade e de nutrientes do solo; imigração da fauna, alteração na ventilação local, dentre outros.

Figura 6 – Mapa de Cobertura Vegetal.



Fonte: Bahia (3), 2012, adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.5. Aspectos Socioeconômicos

Neste capítulo serão analisados os principais indicadores socioeconômicos do TI Bacia do Jacuípe, com vista a compreender o processo de produção do espaço e a sua relação com a população e a economia do local, sendo:

- Densidade demográfica;
- Distribuição etária por gênero;
- IDH;
- Educação;
- Saúde;
- Taxa de mortalidade e esperança de vida;
- Economia.

1.5.1. Densidade Demográfica

Densidade demográfica, densidade populacional ou população relativa é a medida expressa pela relação entre a população e a superfície do território, geralmente aplicada a seres humanos e expressa em habitantes por quilômetro quadrado.

Neste sentido, no TI Bacia do Jacuípe, a densidade demográfica é apresentada na Tabela 7. O resultado da densidade demográfica permite que cada município do TI Bacia do Jacuípe desenvolva políticas públicas para atender as necessidades sociais e econômicas de uma determinada população.

Este dado permite avaliar também os impactos causados ao ambiente pelo excesso de pessoas em um determinado local, monitorando desta forma, o desmatamento, a poluição de rios e córregos e a geração de resíduos.

Tabela 7 – Densidade Demográfica por Município do TI Bacia do Jacuípe.

Município	Área (Km²)	Densidade Demográfica (hab./km²)
Baixa Grande	982,66	21,19
Capela do Alto Alegre	655,81	17,75
Capim Grosso	336,18	79,47
Gavião	335,57	12,33
Ipirá	3.023,66	19,39
Mairi	905,85	20,29
Nova Fátima	371,48	21,73
Pé de Serra	558,44	22,32
Pintadas	529,21	18,96
Quixabeira	368,02	24,64
Riachão do Jacuípe	1.199,20	27,87
São José do Jacuípe	369,23	25,30
Serra Preta	536,89	28,71
Serrolândia	295,85	41,72
Várzea da Roça	468,407	26,83
Várzea do Poço	549,34	42,27

Fonte: IBGE, 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Vale destacar que, de acordo com o Censo Demográfico realizado em 2010 pelo IBGE, a população total do TI Bacia do Jacuípe é de 237.267 habitantes, sendo que 51,6% referem-se à população urbana e 48,4% à população rural.

1.5.2. Distribuição Etária por gênero

A composição por sexo da população do TI Bacia do Jacuípe, focalizada segundo grupos etários, evidencia maior número de mulheres em relação aos homens, ainda que há pouca diferença entre eles. Neste sentido, na década de 2010, dos 276.188 habitantes, 139.513 eram mulheres e 136.675 eram homens, representando 50,51% e 49,48% respectivamente.

Salienta-se que a conformação etária constitui resultados dos efeitos combinados entre fecundidade, mortalidade e migração, gerando pressões de demanda diferenciadas sobre os serviços públicos de atendimento às necessidades básicas da população.

1.5.3. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O cálculo do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, possui a finalidade de caracterizar a qualidade do desenvolvimento do cidadão através do estudo de três indicadores, sendo eles: a longevidade, a renda e a educação.

Para efeito de comparação, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNDU, indica que o valor desse índice deve variar de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo a 1, melhor é a qualidade do desenvolvimento do indivíduo e, quanto mais próximo a 0, pior é o seu desenvolvimento.

Analisar o IDH dos municípios do TI Bacia do Jacuípe pressupõe considerar as mudanças ocorridas na dinâmica socioeconômica envolvendo aspectos climáticos, hídricos, creditícios, devido aos indicadores estarem atrelados à educação (alfabetização e frequência escolar), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (renda municipal per capita), como citado anteriormente. Com isto, a

Tabela 8 mostra a série histórica do IDH dos municípios do TI Bacia do Jacuípe.

Tabela 8 – Série histórica do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH.

Município	Ano			Ranking Estadual
	1991	2000	2010	
Baixa Grande	0,269	0,422	0,585	225º
Capela do Alto Alegre	0,280	0,456	0,599	155º
Capim Grosso	0,293	0,444	0,621	84º
Gavião	0,301	0,422	0,599	155º
Ipirá	0,264	0,382	0,549	371º
Mairi	0,274	0,384	0,572	290º
Nova Fátima	0,291	0,462	0,597	169º
Pé de Serra	0,239	0,410	0,587	215º
Pintadas	0,254	0,438	0,612	114º
Quixabeira	0,250	0,412	0,578	258º
Riachão do Jacuípe	0,342	0,480	0,628	69º
São José do Jacuípe	0,243	0,377	0,552	362º
Serra Preta	0,230	0,383	0,566	312º
Serrolândia	0,294	0,447	0,590	199º
Várzea da Roça	0,237	0,370	0,539	398º
Várzea do Poço	0,344	0,461	0,575	278º

Fonte: IBGE, 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Através da Tabela 8 percebe-se um aumento no IDH em todos os municípios do TI Bacia do Jacuípe em comparação de 2000 a 2010. Ainda, na Tabela 9 é apresentado o IDH de educação, longevidade e renda dos municípios do TI Bacia do Jacuípe, durante o censo realizado pelo IBGE em 2010.

Tabela 9 – IDH de educação, longevidade e renda dos municípios do TI Bacia do Jacuípe.

Município	Indicadores		
	IDH Longevidade	IDH Educação	IDH Renda
Baixa Grande	0,775	0,471	0,549
Capela do Alto Alegre	0,770	0,480	0,582
Capim Grosso	0,752	0,514	0,620
Gavião	0,747	0,508	0,566
Ipirá	0,748	0,390	0,568
Mairi	0,744	0,438	0,575
Nova Fátima	0,738	0,501	0,575
Pé de Serra	0,779	0,465	0,558
Pintadas	0,765	0,525	0,572
Quixabeira	0,753	0,469	0,547
Riachão do Jacuípe	0,755	0,559	0,588
São José do Jacuípe	0,726	0,417	0,555
Serra Preta	0,732	0,459	0,541
Serrolândia	0,721	0,508	0,560
Várzea da Roça	0,775	0,374	0,539
Várzea do Poço	0,707	0,462	0,581

Fonte: IBGE, 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.5.4. Educação

No que se refere a educação, a Tabela 10 apresenta os dados de habitantes alfabetizados com idade igual ou superior a 10 anos, obtidos através do Censo Demográfico de 2000 e 2010 realizado pelo IBGE.

Tabela 10 – Habitantes Alfabetizados por Grupo de Idade.

Município	Pessoas de 10 anos ou mais		Pessoas de 10 anos ou mais, alfabetizadas		Taxa de alfabetização das pessoas de 10 anos ou mais (%)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Baixa Grande	15.992	16.352	11.549	12.570	72,22	76,87
Capela do Alto Alegre	9.618	9.853	6.607	7.345	68,69	74,55
Capim Grosso	18.836	21.942	14.097	17.741	74,84	80,90
Gavião	3.865	3.916	3.013	2.975	77,95	75,97
Ipirá	48.276	49.357	33.444	36.908	69,28	74,78
Mairi	15.773	16.250	11.532	12.691	73,11	78,10
Nova Fátima	6.105	6.533	4.686	5.137	76,76	78,63
Pé de Serra	10.553	11.546	8.235	9.021	78,04	78,13
Pintadas	8.555	8.769	6.266	6.885	73,24	78,5
Quixabeira	7.467	8.025	5.415	5.787	72,52	72,11
Riachão do Jacuípe	25.649	28.311	20.335	23.651	79,28	83,54
São José do Jacuípe	7.354	8.406	4.990	6.213	67,86	73,91
Serra Preta	14.127	13.045	9.983	9.702	70,67	74,37
Serrolândia	10.215	10.435	7.313	8.258	71,59	79,10
Várzea da Roça	10.657	11.637	7.477	8.616	70,17	74,04
Várzea do Poço	6.122	7.405	4.697	5.780	76,72	78,06

Fonte: IBGE, 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Observa-se que, dos municípios que compõem o TI Bacia do Jacuípe, Riachão do Jacuípe com 83,54% seguido de Capim Grosso com 80,90% possui o melhor índice de alfabetização. Considerando o período de 2000 a 2010, o TI Bacia do Jacuípe obteve crescimento na taxa de alfabetização de todos os municípios integrantes, com exceção do município Quixabeira e Gavião que no segundo período (2000-2010), apresentaram decréscimo de 72,52% para 72,11% e de 77,95% para 75,97%, respectivamente.

Na Tabela 11 é apresentado o número de estabelecimentos de ensino nas redes Estadual, Municipal e Particular das zonas urbana e rural dos municípios do TI Bacia do Jacuípe.

Tabela 11 – Estabelecimentos de Ensino no TI Bacia do Jacuípe.

Estabelecimento de Ensino	Total	Nº de Estabelecimentos				
		Urbana			Rural	
		Estadual	Municipal	Particular	Estadual	Municipal
Educação Infantil	346	0	47	35	0	264
Ensino fundamental	454	19	70	30	4	331
Ensino médio	30	20	1	5	4	0
Educação de jovens e adultos*	90	14	27	1	2	46

Fonte: SEI, 2009. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023. *De acordo com o Art.37 da Lei nº 9394/1996 a educação de jovens e adultos é destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria.

1.5.5. Saúde

Os principais tópicos de análise para a saúde estão relacionados aos estabelecimentos de saúde, capacidade das redes municipais – segundo o número de leitos existentes, número de casos de mortalidade por doenças relacionadas ao saneamento e outros, fazendo, quando possível, analogia aos aspectos demográficos do território.

Quando a infraestrutura dos serviços de saúde do território, o aspecto quantitativo, não é suficiente para verificar a eficiência do serviço de saúde na sua totalidade. Cabe considerar quais as condições de funcionamento, a disponibilidade de equipamentos, materiais e insumos e a qualidade dos serviços da saúde que são prestados.

Tabela 12 – Tipos de Unidades e suas funções quanto a Prestação de Serviços de Saúde no TI Bacia Do Jacuípe.

Tipos de unidades de Saúde	Função quanto à prestação de serviços	Quantidade de Unidades
Secretaria de Saúde	Administrativo, gerencial e regulação dos serviços	16
Hospital Geral	Serviços de saúde primários e secundário	10
Posto de Saúde	Serviços de saúde primários	39
Unidade Básica de Saúde	Serviços de saúde primários e secundário	57
Unidade de Vigilância em Saúde	Serviços de saúde primários	08

Fonte: UFC Engenharia Ltda., 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

De acordo com os dados da Secretaria de Saúde do Estado da Bahia – SESAB, observa-se que, do montante de 14 hospitais contabilizados no TI Bacia do Jacuípe, um é estadual, nove são municipais e quatro são privados. Nesse contexto, verifica-se que o município de Riachão do Jacuípe possui o maior número de hospitais do território, com três unidades sendo um municipal e dois particulares. Somente em Gavião, Nova Fátima e Quixabeira não há unidades hospitalares. A Tabela 13, pode-se observar que existem 390 leitos, sendo 381 conveniados com o Sistema Único de Saúde - SUS.

Tabela 13 – Hospitais Conveniados com o SUS, de acordo com a Esfera Administrativa.

Municípios	Hospitais segundo a Esfera Administrativa			
	Total	Estadual	Municipal	Privados
Baixa Grande	1	0	1	0
Capela do Alto Alegre	1	0	1	0
Capim Grosso	1	0	1	0
Gavião	0	0	0	0
Ipirá	1	0	1	0
Mairi	-	-	-	-
Nova Fátima	1	0	1	0
Pé de Serra	1	0	1	0
Pintadas	0	0	0	0
Quixabeira	0	0	0	0
Riachão do Jacuípe	3	1	1	1
São José do Jacuípe	0	0	0	0
Serra Preta	1	1	0	0
Serrolândia	1	0	1	0
Várzea da Roça	1	0	1	0
Várzea do Poço	1	0	1	0

Fonte: Sesab/DIS apud SEI, 2010; DATASUS, 2010. / A partir de 2005, a informação de Leitos Contratados assume a denominação Leitos – SUS.

Devido à falta de saneamento a básico algumas doenças apresentam relação mais intrínseca, quais são: Dengue, Malária, Cólera, Peste, Febre Tifóide, Esquistossomose, Leptospirose, Febre Amarela, a Leishmaniose Visceral e Tegumentar e as causadas por Animais Peçonhentos. Estas doenças Infecciosas e Parasitárias – DIP, dentre os diversos grupos de causas, são de grande interesse para a saúde pública em virtude das suas ocorrências frequentes, da morbidade e relações inerentes às condições do ambiente na qual a população vive.

As principais formas de contágio destas doenças são: ingestão de água ou alimentos contaminados, contato dos vetores com a pele, ausência de hábitos higiênicos e por meio de animais domésticos ou silvestres infectados

1.5.6. Taxa de mortalidade e esperança de vida

O TI Bacia do Jacuípe, apresentou uma taxa de mortalidade infantil de 7,95 casos para cada 1000 mil nascidos vivos no ano de 2009, o que segundo a Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS (2008) é classificado como baixo (menor que 20 por mil ou mais) e reflete, de maneira geral, às condições de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura ambiental, assim como a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e da população infantil.

Em análise geral, a taxa de mortalidade é uma estimativa do risco de morrer, que uma pessoa está sujeita em uma determinada área e num determinado período de tempo (OPAS, 2008). No caso das DIP, o número de óbitos totais no TI Bacia do Jacuípe foi de 23 mortes para o ano de 2009 representando uma taxa de 3,52 mortes para cada 100.000 habitantes.

No que tange a esperança de vida ao nascer é definido como indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano - IDH. Esta variável no Estado da Bahia era de 69,99 anos em 2000 e de 72,82 anos em 2010.

1.5.7. Economia

A economia de um município pode ser dividida em setores de acordo com os produtos e recursos utilizados, em que estes setores mostram o grau de desenvolvimento econômico de um município ou da região. As principais atividades econômicas no TI Bacia do Jacuípe são: agropecuária, indústria e comércio. Neste sentido, a Tabela 14 e 15 apresenta o resumo dos dados referente a agropecuária nos municípios que mais se destacaram, de acordo com o IBGE em 2009.

Tabela 14 – Produção e Rendimento dos Principais Produtos Agrícolas no TI.

Cultura	Município	Área Plantada (ha)	Área Colhida (ha)	Quantidade Produzida (ton.)
Banana (cacho)	Quixabeira	12	12	120
	Várzea do Poço	11	11	99
Manga	Riachão do Jacuípe	8	8	40
	São José do Jacuípe	1	1	8
Sisal ou agave (fibra)	São José do Jacuípe	2.000	2.000	1.800
	Nova Fátima	520	520	468

Fonte: IBGE – Pesquisa Agrícola Municipal, 2009; apud SEI, 2010. Adaptado por Líder Engenharia, 2023.

Tabela 15 – Efetivo dos Principais Rebanhos existentes nos Municípios do TI Bacia do Jacuípe.

Município	Tipo de Animal (Cabeças)									
	Bovinos	Equinos	Bubalinos	Asininos	Muares	Suínos	Caprinos	Ovinos	Galos, Frangas, Frangos e Pintos	Galinhas
Baixa Grande	34.000	1.109	-	593	79	1.656	8.829	18.520	5.254	3.645
Capela do Alto Alegre	23.994	1.133	-	660	326	3.326	2.670	4.283	8.248	5.624
Capim Grosso	29.700	418	-	339	88	4.183	4.717	5.725	29.922	16.693
Gavião	10.130	415	-	558	220	1.517	1.160	6.957	4.877	2.914
Ipirá	98.200	3.143	6	1.459	83	4.957	20.056	102.006	1.718	2.998
Mairi	37.272	3.360	-	190	564	3.527	871	2.819	15.385	9.630
Nova Fátima	10.748	156	-	151	82	1.138	518	2.585	4.232	2.247
Pé de Serra	27.318	1.413	-	1.498	527	3.950	2.995	21.123	9.744	7.161
Pintadas	32.200	622	17	188	102	2.143	3.108	12.947	11.976	5.842
Quixabeira	7.350	844	-	830	239	4.309	2.316	2.980	15.997	18.024
Riachão do Jacuípe	44.448	880	-	1.330	500	5.076	1.793	3.357	17.760	11.880
São José do Jacuípe	15.326	452	-	378	122	2.432	1.296	2.461	14.682	15.621
Serra Preta	30.000	813	4	139	169	1.934	1.275	8.039	5.561	2.423
Serrolândia	13.000	587	-	636	289	6.272	4.324	5.625	81.976	40.693
Várzea da Roça	15.058	898	-	162	116	3.700	668	2.509	8.957	5.013
Várzea do Poço	16.230	1.068	-	576	293	3.577	1.022	2.449	20.686	24.020

Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal, 2009. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

No setor das indústrias, de acordo com os dados do IBGE (2006), na Tabela 16, a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) referente a indústrias extrativistas, indústrias de transformação, produção e distribuição de eletricidade, gás e água e construção. Com destaque para o município de Ipirá, há 89 indústrias, é o município que possui mais atividades econômicas, representando 33,70% do TI Bacia do Jacuípe e evidenciando-se nas indústrias de transformação.

Tabela 16 – Principais Indústrias por Município no TI Bacia do Jacuípe.

Município	Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)			
	Indústrias extrativas	Indústrias de transformação	Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	Construção
Baixa Grande	4	10	0	6
Capela do Alto Alegre	0	3	0	0
Capim Grosso	0	66	0	12
Gavião	0	1	0	0
Ipirá	1	79	0	9
Mairi	0	7	0	3
Nova Fátima	1	9	0	0
Pé de Serra	1	10	0	0
Pintadas	0	1	0	0
Quixabeira	0	5	0	1
Riachão do Jacuípe	6	60	0	10
São José do Jacuípe	0	6	0	6
Serra Preta	1	3	0	3
Serrolândia	0	25	0	1
Várzea da Roça	0	6	0	7
Várzea do Poço	0	4	0	2

Fonte: IBGE – Cadastro Central de Empresas, 2006. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Por fim, quanto aos estabelecimentos comerciais, de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE): reparação de veículos automo-

tores, objetos pessoais e domésticos; alojamento e alimentação; transporte, armazenagem e comunicações; intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados; e atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas.

O município de Ipirá tem a maior representação do território em estabelecimentos comerciais, possuindo 479 unidades, destes 82,25% são de comércio, reparação de veículos automotores e objetos pessoais e domésticos. Gavião representa o menor índice, com 1,48% do total de comércio no Território de Identidade.

Tabela 17 – Quantidade de Estabelecimentos Comerciais por Atividades Econômicas no TI Bacia do Jacuípe.

Município	Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)				
	Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	Alojamento e alimentação	Transporte, armazenagem e comunicações	Intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados	Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas
Baixa Grande	107	4	4	8	9
Capela do Alto Alegre	57	-	1	3	3
Capim Grosso	593	19	17	14	19
Gavião	19	1	1	2	1
Ipirá	394	19	22	16	28
Mairi	113	7	3	4	5
Nova Fátima	62	5	2	1	1
Pé de Serra	36	1	3	3	-
Pintadas	46	-	3	1	2
Quixabeira	41	-	2	2	1
Riachão do Jacuípe	331	7	12	12	27
São José do Jacuípe	46	1	2	-	-
Serra Preta	48	2	2	6	3
Serrolândia	101	2	1	-	2
Várzea da Roça	75	2	3	4	2
Várzea do Poço	60	-	4	7	-

Fonte: IBGE – Cadastro Central de Empresas, 2006. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

1.5.7.1. Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto – PIB, representa a soma em valores monetários de todos os bens e serviços finais produzidos numa determinada região, sendo países, estados ou cidades, durante um período determinado de tempo. O PIB é um dos indicadores mais utilizados na macroeconomia com o objetivo de quantificar a atividade econômica de uma região.

Entretanto o PIB é apenas um indicador síntese de uma economia. Ele ajuda a compreender um país, mas não expressa importantes fatores, como distribuição de renda, qualidade de vida, educação e saúde. Um país tanto pode ter um PIB pequeno e ostentar um altíssimo padrão de vida, como registrar um PIB alto e apresentar um padrão de vida relativamente baixo.

No TI Bacia do Jacuípe o PIB gerado pelos 16 municípios em 2008 somam 0,62% de todo o PIB baiano no mesmo ano.

De acordo com o IBGE (2020), o município polo, Ipirá, possui o maior PIB municipal, com R$ 581.590,50 milhões. Observa-se também que o município de Gavião possui o menor PIB municipal da região e do estado, ficando em 413º lugar quando relacionado a todos os municípios do Estado.

Tabela 18 – PIB Municipal e *per capita* nos Municípios do TI Bacia do Jacuípe (2020).

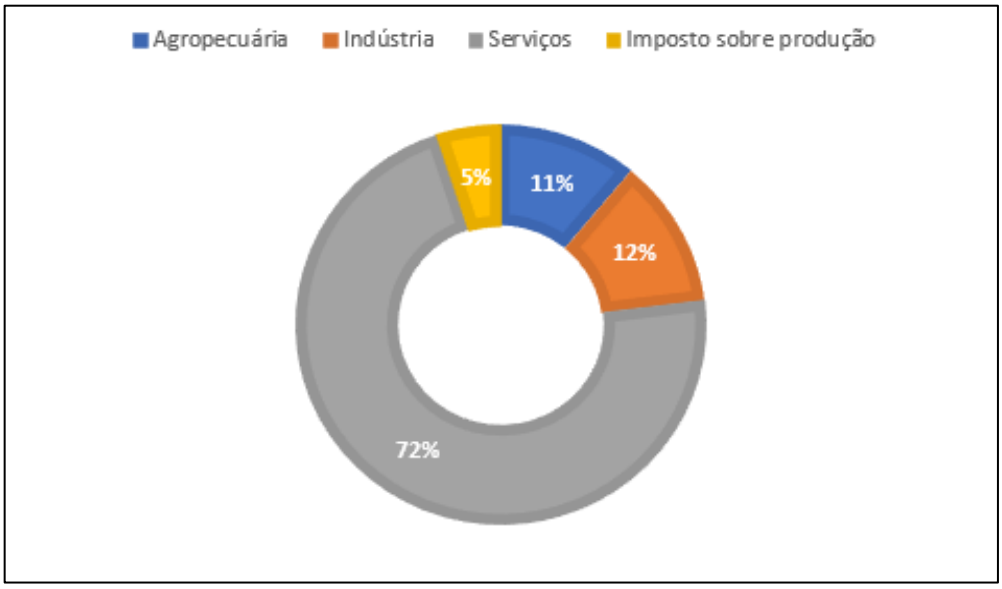
Município	Produto Interno Bruto (R$ Milhões)	Ranking Estadual (posição)	PIB per capita (R$)	Ranking Estadual (posição)
Baixa Grande	166.808,58	221°	8.157,30	344°
Capela do Alto Alegre	126.705,16	275°	10.907,81	188°
Capim Grosso	496.973,43	79°	16.103,09	71°
Gavião	46.602,29	413°	10.496,01	220°
Ipirá	581.590,50	63°	9.785,32	250°
Mairi	146.945,22	243°	7.899,43	358°
Nova Fátima	90.629,75	347°	11.588,00	152°
Pé de Serra	119.136,18	287°	8.788,45	304°

Pintadas	96.538,95	330°	9.287,95	275°
Quixabeira	68.819,61	380°	7.684,19	373°
Riachão do Jacuípe	360.514,84	106°	10.771,93	200°
São José do Jacuípe	99.034,25	324°	9.427,34	268°
Serra Preta	123.895,87	279°	8.428,86	332°
Serrolândia	106.853,83	307°	7.946,89	355°
Várzea da Roça	105.436,05	314°	7.466,61	384°
Várzea do Poço	97.966,12	328°	10.636,93	208°

Fonte: IBGE, 2020. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

De forma setorizada, o PIB dos municípios deste TI é composto substancialmente pelo setor de serviços, o que revela a fragilidade da economia. Quanto ao orçamento total, grande parte dos recursos é oriunda de transferências efetuadas pelos governos estadual e federal, fato este que deixa os municípios em absoluta dependência pela ausência de receitas próprias.

Figura 7 – Composição do PIB por Setor.



Fonte: SEI, 2011. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades.

Em análise a Figura 7, o setor de serviços representa pouco mais de dois terços do PIB do território. Mesmo subtraindo-se as atividades de administração pública que faz parte dos serviços, a produção privada do setor ainda é de 31,09%

do PIB. A produção do setor de agropecuária é próxima as atividades industriais na unidade regional da Bacia do Jacuípe.

1.5.7.2. Renda

O Atlas do Desenvolvimento Humano classifica a população do TI Bacia do Jacuípe em: extremamente pobres, pobres e vulneráveis à pobreza considerando a renda domiciliar per capita mensal (valores a preços de 01 de agosto de 2010). Neste sentido, a Tabela 19 demonstra a classificação.

Tabela 19 – Classificação pela renda domiciliar per capita.

Municípios	Categoria – Renda per capita em 2010		
	Extremamente pobre < R$ 70,00	Pobre < R$ 140,00	Vulneráveis a pobreza < R$ 255,00
Baixa Grande	24,43%	45,30%	69,51%
Capela do Alto Alegre	15,56%	35,22%	60,24%
Capim Grosso	11,44%	28,06%	56,67%
Gavião	11,54%	27,21%	61,09%
Ipirá	19,91%	38,41%	65,73%
Mairi	17,03%	39,50%	63,31%
Nova Fátima	11,06%	28,65%	59,53%
Pé de Serra	17,43%	35,54%	63,14%
Pintadas	17,55%	34,70%	57,52%
Quixabeira	23,09%	44,39%	68,09%
Riachão do Jacuípe	12,44%	28,11%	59,12%
São José do Jacuípe	14,85%	39,89%	67,10%
Serra Preta	23,20%	42,08%	66,64%
Serrolândia	22,69%	38,82%	65,86%
Várzea da Roça	24,28%	46,33%	70,50%
Várzea do Poço	19,44%	40,24%	58,64%

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Com base nas informações de pessoas que estão inscritas no Cadastro Único - CadÚnico do Governo Federal, a Tabela 20 apresenta a proporção de cada classificação mencionada anteriormente, após o recebimento do Bolsa Família.

Tabela 20 – Classificação com base no CadÚnico do Governo Federal.

Município	Categoria – Renda per capita em 2017		
	Extremamente pobre < R$ 70,00	Pobre < R$ 140,00	Vulneráveis a pobreza < R$ 255,00
Baixa Grande	47,03%	81,29%	89,78%
Capela do Alto Alegre	20,81%	68,92%	80,90%
Capim Grosso	42,41%	75,63%	87,59%
Gavião	69,61%	79,95%	85,57%
Ipirá	35,90%	77,49%	88,82%
Mairi	56,27%	81,86%	89,52%
Nova Fátima	44,87%	78,40%	87,22%
Pé de Serra	57,84%	85,02%	91,82%
Pintadas	59,59%	77,97%	87,88%
Quixabeira	61,03%	81,61%	89,49%
Riachão do Jacuípe	30,50%	75,42%	86,13%
São José do Jacuípe	70,69%	88,93%	93,36%
Serra Preta	78,26%	90,24%	94,71%
Serrolândia	44,05%	75,59%	87,42%
Várzea da Roça	75,43%	87,96%	93,48%
Várzea do Poço	42,43%	73,32%	86,61%

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano, 2017. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Segundo IBGE (2007), a renda média do TI Bacia do Jacuípe no ano de 2007 era de 1,4 salários mínimos por trabalhador, equivalente a R$ 532,00, considerando o salário mínimo do período que era de R$ 380,00. Este valor era menor que a renda média do Estado da Bahia que era de 1,62 salários mínimos (R$ 618,66).

1.5.7.3. Habitação

O TI Bacia do Jacuípe, de acordo com IBGE (2010), possui 70.704 domicílios particulares. Desta quantia, 54,02% estão localizados em áreas urbanas e 45,98%, em áreas rurais. Em comparação ao Estado da Bahia, o qual possui 74,13% dos seus domicílios em áreas urbanas, sugere-se que o TI Bacia do Jacuípe tem um processo de urbanização semelhante ao do Estado, visto que há predominância de domicílios na zona urbana.

O município polo, Ipirá, é o que possui maior número de domicílios, com 17.055 unidades, o que representa 24,12% do total do TI. Em contrapartida, Gavião apresenta o menor número, 1.335 unidades, isto é, 1,92% do total de domicílios do território em estudo. Apesar disto, Gavião tem um índice de urbanização acima da média do território (54,97%), com 59,70% dos domicílios em zona urbana.

Através da Tabela 21 nota-se que, na área urbana, os municípios com maior número de domicílios são Capim Grosso e São José do Jacuípe. Pé de Serra e Quixabeira são os municípios que apresentam a maior parte dos domicílios situados na área rural com 60,16% e 58,86%, respectivamente.

Tabela 21 – Quantidade de Domicílios particulares do TI Bacia do Jacuípe.

Município	Total	Urbana		Rural	
	N° de Unidades	N° de Unidades	%	N° de Unidades	%
Baixa Grande	5.716	2.477	43,33	3.239	56,67
Capela do Alto Alegre	3.755	1.895	50,47	1.860	49,53
Capim Grosso	8.354	6.925	82,89	1.429	17,11
Gavião	1.355	809	59,70	546	40,30
Ipirá	17.055	8.889	52,12	8.166	47,88
Mairi	5.809	3.500	60,25	2.309	39,75
Nova Fátima	2.408	1.636	67,94	772	32,06
Pé de Serra	4.056	1.616	39,84	2.440	60,16
Pintadas	2.866	1.664	58,06	1.202	41,94

Quixabeira	3.036	1.249	41,14	1.787	58,86
Riachão do Jacuípe	10.155	6.163	60,69	3.992	39,31
São José do Jacuípe	3.142	2.248	71,55	894	28,45
Serra Preta	4.311	2.038	47,27	2.273	52,73
Serrolândia	4.044	2.426	59,99	1.618	40,01
Várzea da Roça	4.229	2.137	50,53	2 092	49,47
Várzea do Poço	2.811	1.876	66,74	935	33,26

Fonte: IBGE, 2010. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

2. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste capítulo serão apresentados os diferentes aspectos técnicos, institucionais, administrativos, legais, sociais e econômicos dos resíduos do serviço de limpeza pública (RPU), domiciliares (RDO), resíduos orgânicos, coleta seletiva, resíduos da construção civil (RCC), resíduos dos serviços de saúde (RSS), resíduos com logística reversa obrigatória, resíduos do saneamento, de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviço, Industriais, Agrossilvopastoris, de Serviços de Transporte, de Mineração e a destinação final.

Para cada tipo de resíduo gerado nos municípios pertencentes ao Consórcio Público Jacuípe, um panorama será apresentado, para que toda a população compreenda a dinâmica do sistema de limpeza urbana. Desta forma, com a população ciente da atual situação do manejo dos resíduos sólidos no seu município e de suas responsabilidades e, principalmente, das soluções que serão apresentadas nas etapas seguintes do trabalho, o município poderá avançar para uma nova realidade repleta de bons hábitos e referência na questão do gerenciamento dos resíduos sólidos.

Para a elaboração deste relatório os municípios do Consórcio Público Jacuípe foram distribuídos em quatro macro setores de mobilização, cada qual com o seu município polo. Esta divisão será mantida para a fase do Prognóstico, e a mesma foi criada em conjunto entre a contratante e contratada e apresentada no Plano de Trabalho.

O principal critério utilizado para a distribuição destes setores se fez necessário, para facilitar as visitas técnicas e para a realização das Audiências Públicas, pois os municípios de cada setor estão próximos entre si e para cada setor há um município polo, sendo este município polo, o maior dentro de cada setor. Sendo eles:

Setor 1: município polo **Riachão do Jacuípe**

- **Serra Preta**
- **Pé de Serra**
- **Nova Fátima**

Setor 2: município polo **Capim Grosso**

- **Gavião**
- **Quixabeira**
- **Várzea do Poço**
- **Serrolândia**

Setor 3: município polo **Várzea da Roça**

- **Capela do Alto Alegre**
- **São José do Jacuípe**

Setor 4: município polo **Baixa Grande**

- **Mairi**
- **Ipirá**
- **Pintadas**

SETOR 1

2.1. Riachão do Jacuípe (município polo)

2.1.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Riachão do Jacuípe é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura, com a coleta do RDO sendo realizado pelo Poder Público local.

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e incinerados por empresa terceirizada, sendo esta, a empresa Retec Tecnologia em Resíduos Eirelli. De acordo com informações da Prefeitura Municipal, todo o RSS gerado no Município de Riachão do Jacuípe são acondicionados no Hospital Público Municipal.

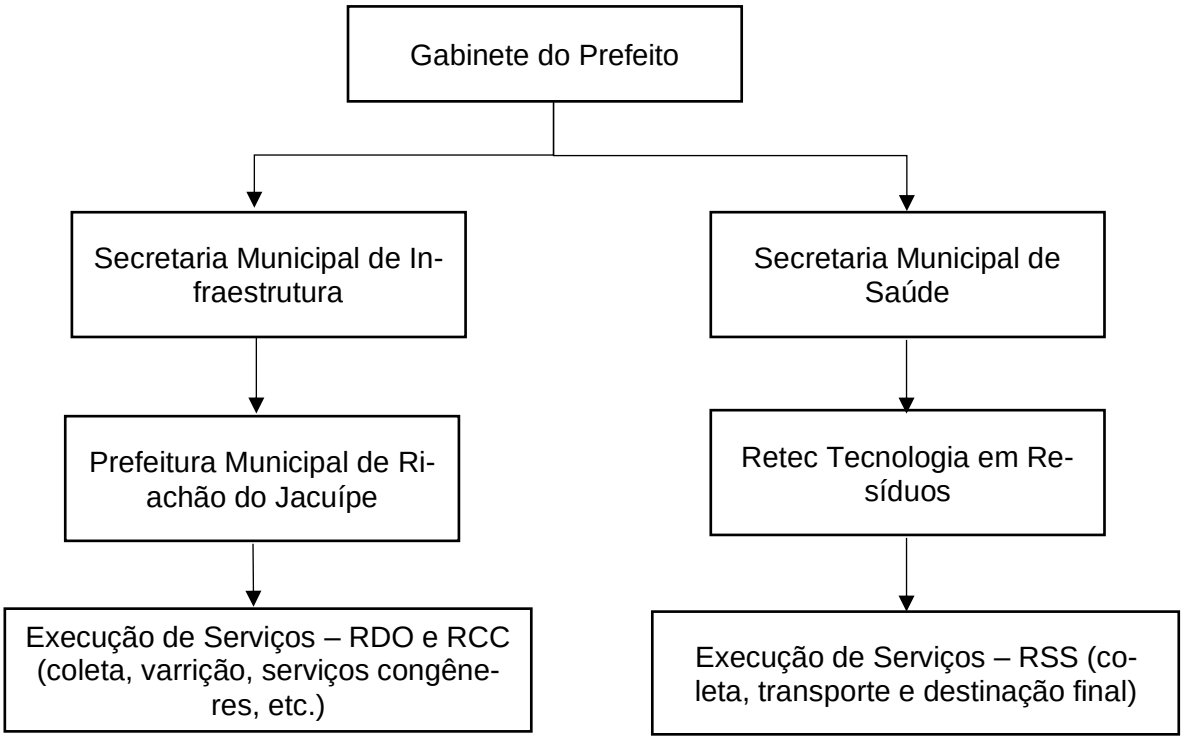
O Município não possuí PMSB e o PMGIRS está sendo elaborado pelo Consórcio.

2.1.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

- **Estrutura Normativa**

No Município de Riachão do Jacuípe o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana, assim como a Lei Orgânica Municipal, sendo esta, a única que trata sobre a limpeza urbana.

Figura 8 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Riachão do Jacuípe – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No Município de Riachão do Jacuípe a execução dos SLU, como, coleta, acondicionamento e transporte é realizada por 73 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 22.

Tabela 22 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Riachão do Jacuípe - BA.

TB015 - Quantidade total de trabalhadores remunerados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	73
Total (pessoas)	**73**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Riachão do

Jacuípe foi de R$245.666.882,81 (SNIS, 2021 - FN223), sendo R$2.746.197,67 destinados aos serviços de manejo dos RSU.

Portanto o custo total com as despesas de RSU soma 1,70% do total de despesas com os serviços municipais, abaixo da média dos municípios brasileiros que varia de 5% a 15% aproximadamente (CEMPRE, 2018). De acordo com o SNIS 2021, os custos com as despesas de RSU no Município de Riachão do Jacuípe são discriminados na Tabela 23 e não há receita arrecadada, com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo dos mesmos, pois não foi instituída nenhuma cobrança específica para custear estes serviços.

Tabela 23 – Custos com o SLU de Riachão do Jacuípe - BA.

FN208 - Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU	R$900.000,00
FN211 - Despesa total com a coleta de RSS	R$85.208,03
FN214 - Despesa total com o serviço de varrição	R$1.553.773,64
FN217 - Despesa total com todos os agentes executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios	R$207.216,00
Total	**R$2.746.197,67**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

2.1.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM RIACHÃO DO JACUÍPE

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

De acordo com a Prefeitura Municipal, a varrição ocorre em toda a área urbana do município, nos distritos e povoados diariamente. A poda e a capina das áreas públicas ocorrem sob demanda sendo intensificadas nos períodos chuvosos. Os funcionários da varrição são divididos entre funcionários da própria Prefeitura Municipal e funcionários terceirizados.

Os resíduos oriundos destas atividades são acondicionados em sacos plásticos e os resíduos de grande volume são dispostos em montes para posterior recolha através de maquinários. Em Riachão do Jacuípe a coleta destes resíduos não é feita de forma especial, por tanto, são recolhidos juntamente com o RDO e destinados ao vazadouro a céu aberto. Em relação aos veículos utilizados para a coleta dos resíduos da limpeza pública, de acordo com a Prefeitura Municipal, os veículos são: um caminhão caçamba, um caminhão do tipo F4000 e um caminhão toco, destacando-se, que estes veículos são todos alugados pelo município.

Durante a visita técnica foram observados poucos pontos de disposição irregular nas diferentes regiões da cidade. O que se observou mais foram as ruas bem varridas e a maioria dos sacos plásticos contendo resíduos, acondicionados dentro de lixeiras, principalmente na área central. A Figura 9 mostra a boa execução do serviço de limpeza pública no Município de Riachão do Jacuípe.

Figura 9 – Boa execução do serviço de limpeza pública.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A supervisão e a gestão dos resíduos domiciliares, englobando a coleta, o transporte e a destinação final são também de responsabilidade da Secretaria Municipal de Limpeza Pública e a coleta destes resíduos, atende à 20.037 pessoas, sendo realizado pela Prefeitura Municipal e por empresa terceirizada. No município a coleta do RDO abrange toda a área urbana, sendo realizada diariamente através

do sistema porta-a-porta através de dois caminhões compactadores, um destes caminhões pertencendo a empresa terceirizada.

Enquanto que, nos distritos a coleta também é no sistema porta-a-porta, entretanto, esta, é realizada uma vez na semana. Há também, de acordo com informação da Prefeitura Municipal, coleta de RDO nos Distritos, Povoados e Comunidades ocorrendo também uma vez na semana e sendo realizada através de um caminhão compactador.

De acordo com o SNIS 2021, o Município de Riachão do Jacuípe destinou 5.000 toneladas de resíduos domésticos e da limpeza pública ao vazadouro a céu aberto no ano de 2020, com um custo total de R$ 2.400.000,00 que corresponde a 57,30% do orçamento daquele ano.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

A gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador de acordo com Lei n° 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país. Entretanto, no Município de Riachão do Jacuípe a recolha é realizada pela Prefeitura sem nenhum custo para o gerador, sendo dispostos no vazadouro a céu aberto ou, também podendo ser utilizado em aterramento de lotes particulares ou em manutenção de vias rurais do município.

Destaca-se, que Riachão do Jacuípe não possuí um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil – PGRCC, que oriente a gestão destes resíduos no município. Ressalta-se também, que não há nenhum controle sobre o quantitativo de RCC gerado em Riachão do Jacuípe.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde municipal é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde e a coleta, transporte e destinação final são realizados pela empresa contratada Retec Tecnologia em Resíduos Eirelli.

O município dispõe de 12 (doze) Unidades de Saúde da Família (USF), 1 (um) Hospital Particular e 2 (dois) Hospitais Públicos, considerados geradores públicos de RSS.

- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA JATOBA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE RANCHINHO
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE ALTO DO CRUZEIRO
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE VILA APARECIDA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE CHAPADA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE PONTO NOVO
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE MANDASSAIA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE BARREIROS
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE CAMPO ALEGRE
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE BELA VISTA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA CLERISTON ANDRADE
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE BELA VISTA II
- HOSPITAL MUNICIPAL DE RIAÇÃO DO JAUCÍPE
- HOSPITAL REGIONAL JOÃO CAMPOS
- HOSPITAL O BOM SAMARITANO

Os resíduos de Serviços de Saúde (RSS) provenientes do Hospital Público são devidamente armazenados no próprio estabelecimento, enquanto os resíduos gerados nas Unidades de Saúde da Família (USFs) e nos Postos de Saúde da Família (PSFs) são acondicionados nas respectivas unidades de origem. A coleta desses resíduos é conduzida de forma individualizada pela RETEC Tecnologia em Resíduos Eirelli, uma empresa especializada nesse tipo de serviço.

A Figura 10 e a Figura 11 mostram os locais e as bombonas utilizadas para o acondicionamento do RSS no Hospital Municipal.

Figura 10 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Municipal.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022

Figura 11 – Bombonas armazenadas no Hospital Municipal.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com o SNIS (2021) o custo da destinação destes resíduos no ano de 2020 foi de R$828.000,00, sendo todo o valor referente à despesa com a empresa contratada, enquanto que, a quantidade destinada, de acordo com a Prefeitura Municipal é de aproximadamente 490,3Kg mensal.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Riachão do Jacuípe, a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

No âmbito do município de Riachão do Jacuípe, existe o tratamento parcial do esgoto, no qual apenas um bairro da cidade é contemplado pelo tratamento com tanque de decantação. O restante da cidade utiliza fossa rudimentar, que conta com o serviço de limpa-fossa municipal, caso solicitado pelos moradores.

Segundo a Prefeitura, foi solicitada informação sobre o volume gerado de lodo, porém não receberam resposta da Embasa em tempo hábil de repassar a informação. O descarte desse resíduo é feito no rio Jacuípe.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, o Poder Público informou que a atividade foi encerrada no Município desde o final do ano de 2022, sendo todo tratamento feito na barragem de São José do Jacuípe.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A falta desse inventário dificulta a medição precisa da quantidade de resíduos sólidos industriais gerados no município.

De acordo com a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Riachão do Jacuípe, o Município possuí indústria de laticínio com fabricação de queijo e requeijão, indústria de cerâmica, mineração e do ramo de sisal. As formas de gerenciamento de resíduos e quantitativos não foram informadas.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Riachão do Jacuípe, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Riachão do Jacuípe, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados

nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas próximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Riachão de Jacuípe, há apenas uma empresa privada que realiza atividade de mineração com a extração de Granulito (granito rico em biotita). Segundo a Prefeitura, o controle de geração e destinação dos resíduos é de responsabilidade apenas da empresa.

- **Destinação e Disposição Final**

Atualmente, a disposição final do RDO, resíduos da limpeza pública, construção civil e da logística reversa é realizada no vazadouro a céu aberto. O local possui aproximadamente 42.398 metros quadrados e está localizado na zona rural, distante quatro quilômetros da região central do município.

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi argila, de cor marrom escuro.

O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário. Somado a isso, segundo o estudo para seleção de glebas, a área do Vazadouro de Riachão do Jacuípe, devido à falta de infraestrutura acessível e existência de impedimentos legais, demonstrou muitas restrições para ser contemplada como alternativa para localização do empreendimento. A Figura 12 mostra a localização do vazadouro a céu aberto do Município de Riachão do Jacuípe.

Figura 12 – Localização do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, o local é utilizado como vazadouro a céu aberto a pelo menos vinte anos e a área, não possui cercamento e muito menos controle de acesso em seu interior, sendo rotineiro a presença de pessoas e animais. A Figura 13 mostra o vazadouro a céu aberto do Município de Riachão do Jacuípe.

Figura 13 – Entrada e interior do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os resíduos quando dispostos são apenas amontoados (Figura 14), não havendo nem um tipo de recobrimento dos mesmos, promovendo desta forma, que, principalmente as sacolas plásticas, se espalhem ao redor da área, podem causar a morte de alguns bovinos, pois, os mesmos o confundem e os ingerem junto com o capim que há no pasto.

Figura 14 – Resíduos da limpeza pública.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Além de tudo isto, há também no vazadouro a céu aberto de Riachão do Jacuípe problemas com a proliferação de vetores, acúmulo de resíduos Classe I e a presença de catadores informais que buscam os seus sustentos através de materiais recicláveis, que ainda podem ser encontrados no vazadouro (Figura 15).

Figura 15 – Presença de catadores informais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O município de Riachão do Jacuípe possui três Distritos, sendo, Chapada, Barreiros e Vila Aparecida, dez povoados, sendo, Campo Alegre, Vila Guimarães, Sítio Novo, Malhador, São Francisco, Baixa Nova, Salgado, Nova Esperança, Açude e Terra Branca e cinco Comunidades, sendo, Primeira Malhada, Pau Darco, Santana, Baraúnas e Jardins.

Os Distritos de Chapada, Barreiros e Vila Aparecida possuem lixões, porém ambos estão com suas atividades encerradas.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do Município de Riachão do Jacuípe – BA, avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública urbana são realizados, tanto por empresa contratada quanto pela própria Prefeitura Municipal. Os resíduos sólidos domésticos (RDO) são coletados e transportados diariamente para a disposição final no vazadouro a céu aberto, bem como, os resíduos verdes (RPU) provenientes dos serviços de limpeza urbana que ocorrem sob demanda.

O município deve encontrar alternativa ambientalmente adequada para dispor o RDO uma vez que atualmente os resíduos são dispostos no vazadouro a céu aberto. Ainda sobre a o manejo do RDO, o município não faz a gestão dos resíduos orgânicos, esta iniciativa reduz significativamente o envio de resíduos ao vazadouro a céu aberto e demanda um centro de triagem de orgânicos.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) também são coletados, transportados e incinerados por uma empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos. Ressalta-se a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela Prefeitura e melhorias no depósito de RSS do Hospital Municipal, como, a proibição de pessoas não autorizadas e a instalação de novas sinalizações.

Relativamente aos resíduos da construção civil (RCC), oriundos de um gerador privado ou público, são coletados, transportados e dispostos no vazadouro a céu aberto pela Prefeitura Municipal sem cobrança de taxa para o gerador. Ressalta-se a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

Todavia, algumas oportunidades de melhoria podem ser apontadas no SLU de Riachão do Jacuípe. A disposição dos resíduos no atual vazadouro a céu aberto deve ser suspendida e uma alternativa ambientalmente correta encontrada para o recebimento e tratamento destes resíduos.

A separação do material reciclável dos rejeitos e resíduos contaminados contribui positivamente com a qualidade do meio ambiente ao deixar de ser destinado ao vazadouro a céu aberto. Resíduos de plástico, papel, vidro e metal tem valor comercial e devem ser aproveitados para gerar renda ajudando a economia local. De acordo com a Lei n° 12.305/2010, quando houver plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos o município deve estabelecer sistema de coleta seletiva, o que ainda não acontece.

O Município de Riachão do Jacuípe não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei n° 14.026/2020, que atualiza

o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço. Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do Município de Riachão do Jacuípe são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos, de limpeza pública e da construção civil em um local com as devidas licenças ambientais;
- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de coleta seletiva municipal, instituir uma associação de catadores e fomenta-la com os recursos necessários;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pilhas, baterias, pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.1.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADEQU DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 24 – Massa (RDO+RPU) coletada *per capta*.

CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes	5.000
CO164 - População total atendida no município (habitantes)	20.037
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,25**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A diferenciação entre a geração *per capta* domiciliar (RDO) e a geração *per capta* total (RDO + RPU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1) (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia. Em específico para Riachão do Jacuípe, o valor descoberto foi de 0,47 kg/hab.dia, que será utilizado para a projeção de geração de resíduos a seguir.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor identificado no Município para realização dos cálculos de estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos (Tabela 26).

Diversos são os métodos aplicáveis para o estudo do crescimento populacional. Neste estudo foram utilizados o método do Crescimento, o Aritmético, Previsão e o Geométrico, com base nos dados estimados pelo IBGE para os anos de 2019, 2020 e 2021.

Realizou-se então o estudo da evolução da população estimada do Município por meio dos métodos citados. Os valores na tabela a seguir apresentam os dados de população urbana e rural do município, dos anos de 2019 até 2021.

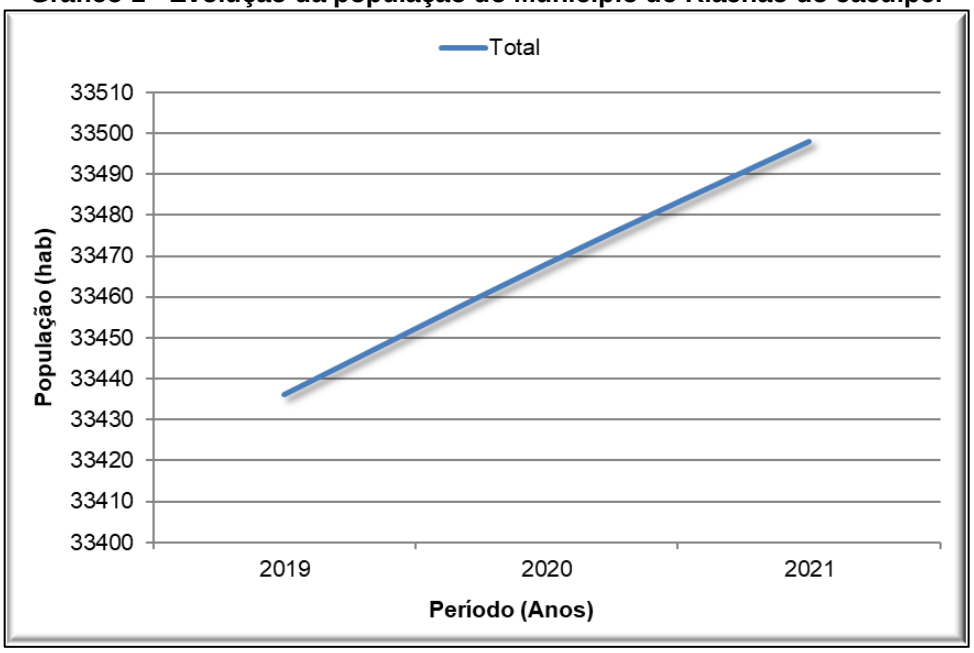
Tabela 25 – População estimada do Município de Riachão do Jacuípe.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	33436	33468	33498

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

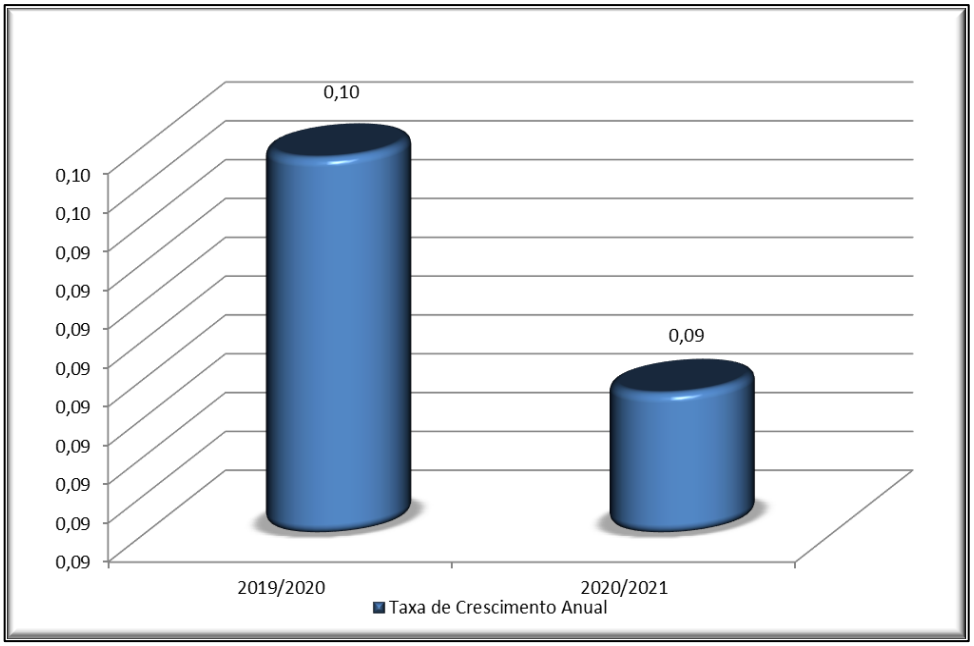
Gráfico 1 - Evolução da população do Município de Riachão do Jacuípe.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com maior crescimento da população urbana foi o de 2019/2020, no qual a taxa de crescimento anual foi de 0,10% ao ano.

Gráfico 2 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

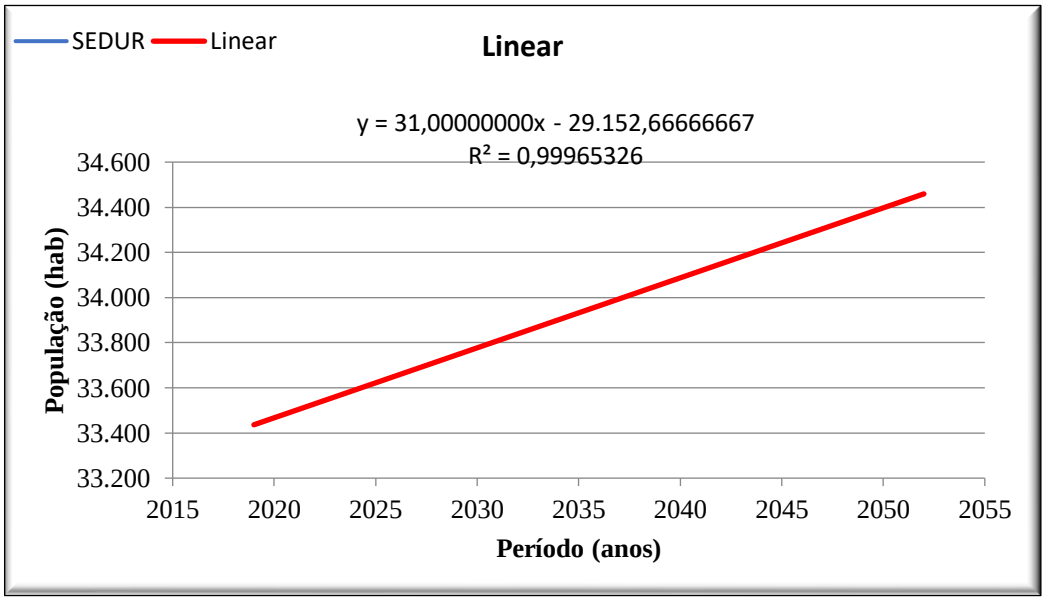


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

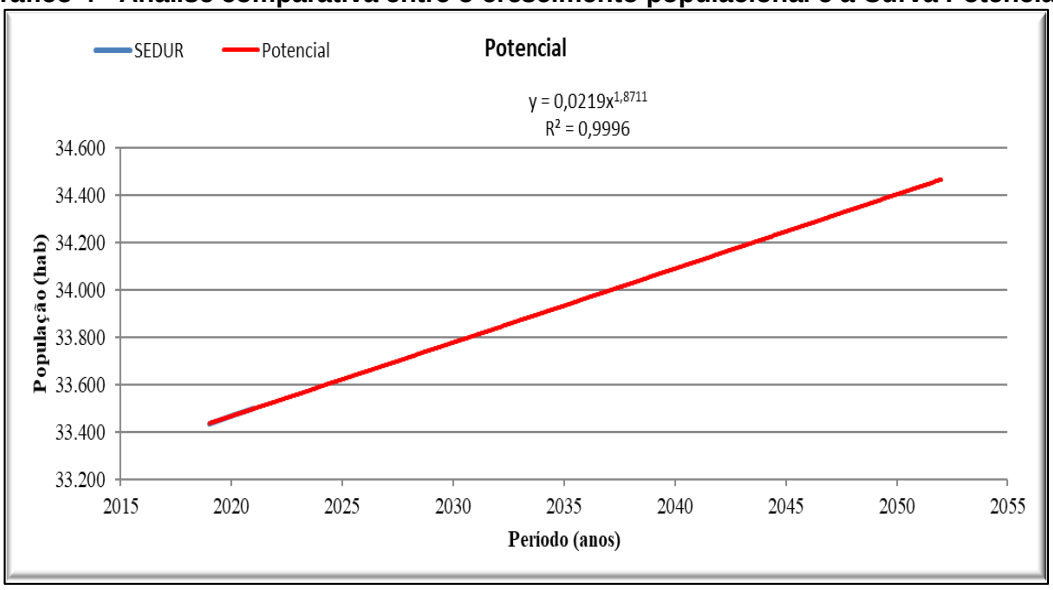
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 3 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



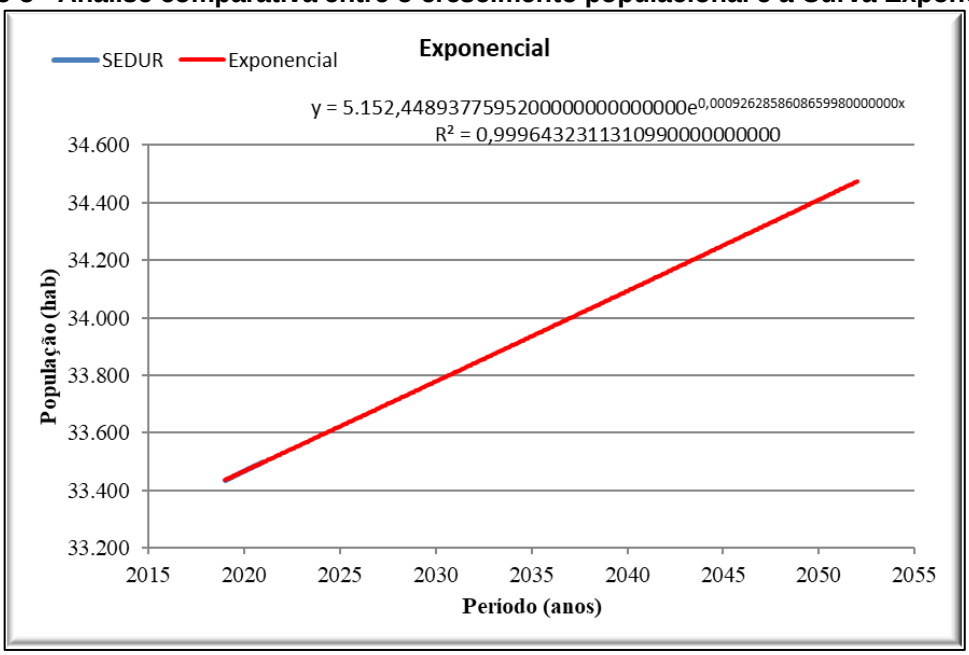
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 4 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



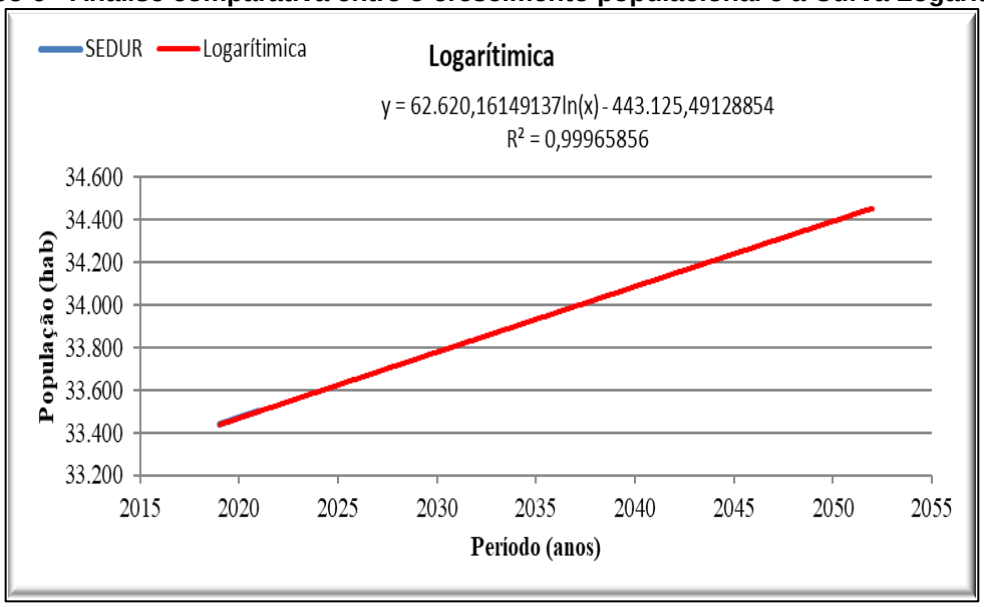
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 5 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



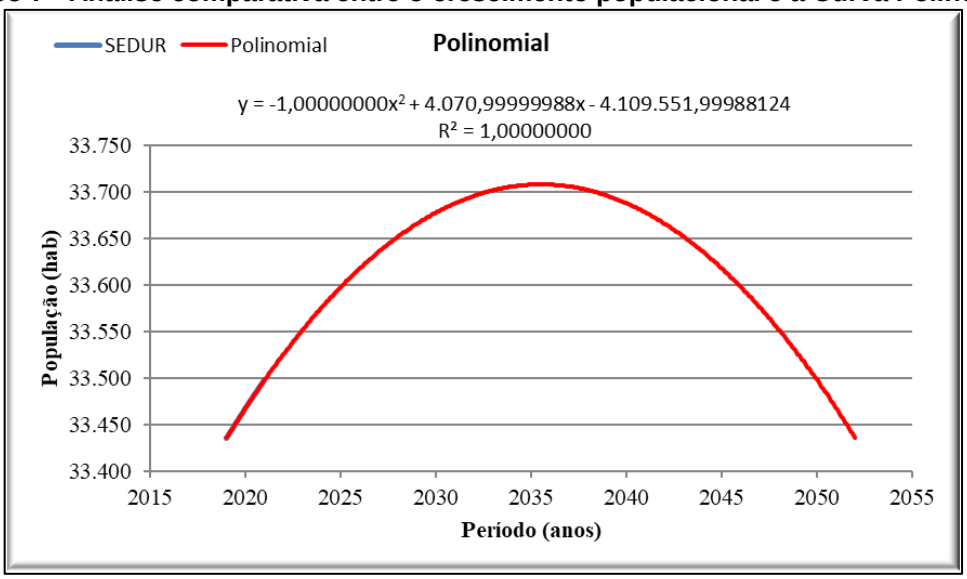
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 6 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 7 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = -1{,}00000000x^2 + 4.070{,}99999988x - 4.109.551{,}99988124$$

$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Aritmético, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 26 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	33.498	0,47	5.746,58
2022	33.528	0,48	5.746,58
2023	33.558	0,49	5.874,11
2024	33.588	0,5	6.001,85
2025	33.618	0,51	6.129,81
2026	33.648	0,52	6.257,99
2027	33.678	0,53	6.386,39
2028	33.708	0,54	6.515,01
2029	33.738	0,55	6.643,85
2030	33.768	0,56	6.772,9
2031	33.798	0,57	6.902,18
2032	33.828	0,58	7.031,67
2033	33.858	0,59	7.161,39
2034	33.888	0,6	7.291,32
2035	33.918	0,61	7.421,47
2036	33.948	0,62	7.551,84
2037	33.978	0,63	7.682,43
2038	34.008	0,64	7.813,24
2039	34.038	0,65	7.944,27
2040	34.068	0,66	8.075,52
2041	34.098	0,67	8.206,98
2042	34.128	0,68	8.338,67

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a Tabela 26, Riachão do Jacuípe terá, em 2022, uma população total de 33.528 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 5.746,58 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, ano de 2042, o Município terá população total de 34.128 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 8.338,67 toneladas. Isto significa um aumento de 1,79% na população e 45,11%

na quantidade de resíduos gerados, trazendo grandes desafios para a gestão dos resíduos no Município nos próximos 20 anos.

2.1.5. ESTUDO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS REALIZADA PELA SEDUR, EM NOVEMBRO DE 2019, NO PRODUTO 1 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS EXISTENTES E ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

No Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR em novembro de 2019, para o Município de Riachão do Jacuípe, foi executada pesquisa de campo para caracterização física e composição gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares.

A metodologia adotada considerou os seguintes aspectos: determinação de amostragem com a definição espacial do universo a ser pesquisado, coleta de dados de casa em casa, coleta dos resíduos nos domicílios pesquisados e transporte para o local do quarteamento, procedimentos para determinação dos parâmetros adotados e pesagem dos resíduos produzidos e coletados, por classe e por categoria. Para embasamento das amostras coletadas, foram comparadas as características dos resíduos em relação aos níveis de renda (média e baixa).

Dentre outros dados obtidos na pesquisa de campo citada acima, tem-se a geração *per capita* encontrada para o Município, com valor de 0,47 kg/hab.dia, pouco abaixo da média da Bahia, que varia de 0,44 a 0,99 kg/hab.dia.

O valor encontrado pela SEDUR criou forma devido análises metodológicas e criteriosas, aplicadas em contato direto com a população, tendo como esse o motivo da divergência de valores apresentados em relação à produção *per capita* comentada pela Líder Engenharia e Gestão de Cidades (0,68 kg/hab.dia). Valor obtido pela análise de dados retirados diretamente do SNIS, sistema autorizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), prevista na Lei nº 12.305/2010, como um importante e válido instrumento de gestão e planejamento em relação à complexa dinâmica do setor de saneamento básico.

A Tabela 27 mostra a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares em Riachão do Jacuípe.

Tabela 27 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos (Riachão do Jacuípe).

COMPONENTES		1° DIA – CLASSES (kg)			2° DIA – CLASSES (kg)			3° DIA CLASSES (kg)			Massa Total (kg)	MD (kg)	%
		B	C	Total	B	C	Total	B	C	Total			
01	Matéria Orgânica	8	8,6	**16,60**	10,00	7,50	**17,50**	14,40	3,50	**17,90**	52,00	**8,92**	**53,48%**
02	Plástico	2,55	1,2	**3,75**	2,00	1,87	**3,87**	2,80	1,50	**4,30**	11,92	**2,00**	**11,98%**
03	Papel / Papelão	1,5	1,2	**2,70**	1,50	1,50	**3,00**	0,77	1,20	**1,97**	7,67	**1,27**	**7,59%**
04	Contaminante Biológico	1	1,11	**2,11**	1,20	0,51	**1,71**	2,80	0,19	**2,99**	6,81	**1,20**	**7,18%**
05	Trapo / Couro	0,5	0,3	**0,80**	1,00	0,50	**1,50**	0,53	1,18	z **1,71**	4,01	**0,66**	**3,96%**
06	Vidro	0	0,16	**0,16**	0,18	0,65	**0,83**	0,05	0,00	**0,05**	1,04	**0,17**	**1,01%**
07	Metal	0,44	0	**0,44**	0,83	0,12	**0,95**	0,15	0,31	**0,46**	1,85	**0,31**	**1,86%**
08	Borracha	0	0	**0,00**	0,00	0,00	**0,00**	0,02	0,00	**0,02**	0,02	**0,00**	**0,02%**
09	Isopor	0,3	0	**0,30**	0,47	0,06	**0,53**	0,04	0,68	**0,72**	1,55	**0,25**	**1,49%**
10	Madeira	0	0	**0,00**	0,00	0,00	**0,00**	0,01	0,00	**0,01**	0,01	**0,00**	**0,01%**
11	Espumas	0	0	**0,00**	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	**0,00**	0,00	**0,00**	**0,00%**
12	Resíduos da Construção Civil	0	0	**0,00**	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	**0,00**	0,00	**0,00**	**0,00%**
13	Outros Componentes	2	2	**4,00**	3,50	2,50	**6,00**	0,00	1,50	**1,50**	11,50	**1,90**	**11,41%**
TOTAIS		**16,29**	**14,57**	**30,86**	**20,68**	**15,21**	**35,89**	**21,57**	**10,06**	**31,63**	**98,38**	**16,68**	**100,00%**
Resumo dos Resíduos Biodegradáveis		8,00	8,60	**16,60**	10,00	7,50	**17,50**	14,41	3,50	**17,91**	52,01	17,34	53,49%
Resumo dos Resíduos Recicláveis		4,49	2,56	**7,05**	4,51	4,14	**8,65**	3,77	3,01	**6,78**	22,48	7,49	22,45%
Resumo dos Rejeitos		3,80	3,41	**7,21**	6,17	3,57	**9,74**	3,39	3,55	**6,94**	23,90	7,96	24,06%
Número de Habitantes		246	282	**528**	273	227	**500**	279	221	**500**	-	-	-

Fonte: SEDUR, 2019. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

2.2. Serra Preta

2.2.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão, fiscalização e execução do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Serra Preta é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras.

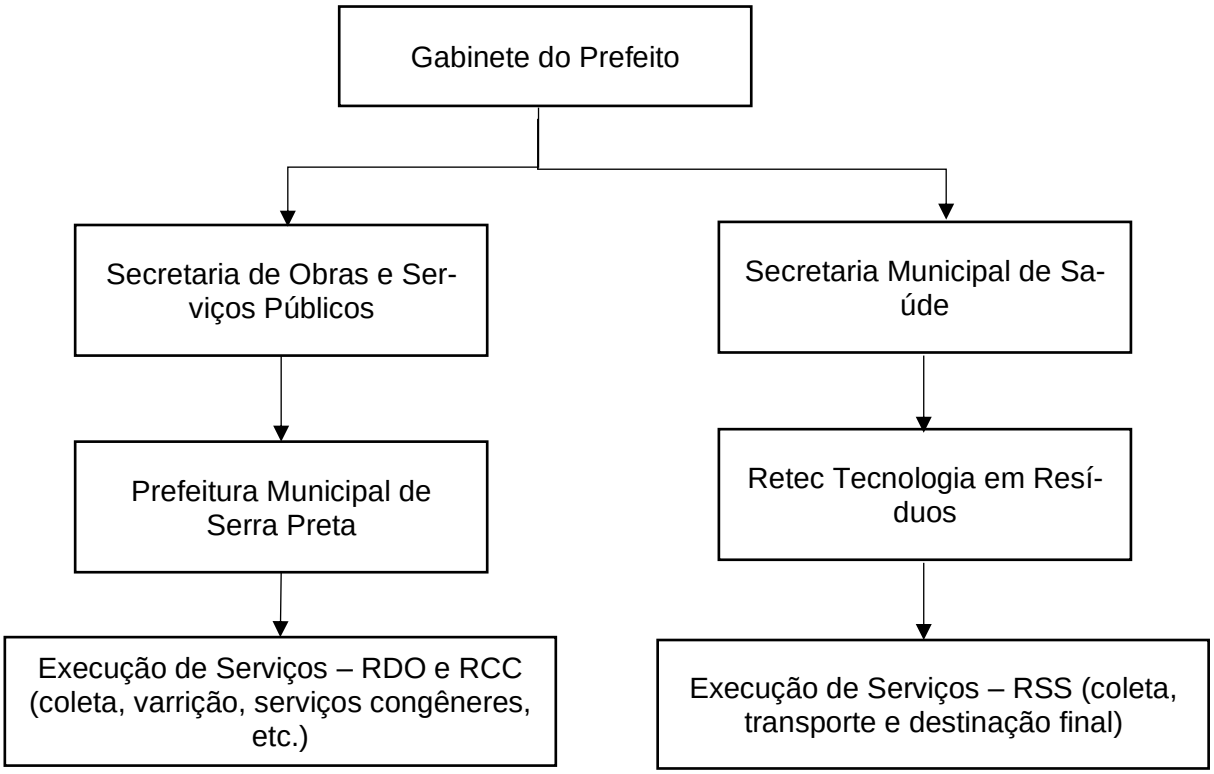
Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e incinerados por empresa terceirizada, sendo esta, a empresa Retec Tecnologia em Resíduos Eirelli. De acordo com informações da Prefeitura Municipal, todo o RSS gerado no Município de Serra Preta são acondicionados no Hospital Municipal Santo Antônio.

2.2.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

- **Estrutura Normativa**

No Município de Serra Preta o quadro normativo do município (Figura 16) aborda a limpeza urbana, assim como, há no município uma legislação exclusiva para os resíduos eletrônicos.

Figura 16 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Serra Preta – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No Município de Serra Preta a execução dos SLU, como, coleta, acondicionamento e transporte é realizada por 40 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 28.

Tabela 28 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Serra Preta - BA.

TB013 - Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU	40
Total (pessoas)	**40**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Estrutura Financeira**

Não há informações sobre as despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020, relacionado a todos os serviços do município (saúde, educação, paga-

mento de pessoal, etc. SNIS, 2021 - FN223). Entretanto, para os serviços destinados ao manejo dos RSU no ano de 2020, o custo total foi de R$871.200,00. De acordo com o SNIS 2021, os custos com as despesas de RSU no Município de Serra Preta são discriminados na Tabela 29 e não há receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo dos mesmos, pois não foi instituída nenhuma cobrança específica para custear estes serviços.

Tabela 29 – Custos com o SLU de Serra Preta - BA.

FN206 - Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU.	R$ 138.600,00
FN209 - Despesa com agentes públicos com a coleta de RSS.	R$ 217.800,00
FN212 - Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição.	R$ 297.000,00
FN215 - Despesa com agentes públicos executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios.	R$ 217.800,00
Total	**R$ 871.200,00**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

2.2.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM SERRA PRETA

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

De acordo com a Prefeitura Municipal, a varrição ocorre em toda a área urbana do município e dos distritos de Bravo e Ponto diariamente, através de funcionários próprios, o que resulta no bom serviço prestado comprovado pela Figura 17 e Figura 18. A poda e a capina das áreas públicas ocorrem sob demanda sendo intensificadas nos períodos chuvosos.

Figura 17 – Evidências da boa execução da limpeza pública urbana no município de Serra Preta.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 18 – Evidências da boa execução da limpeza pública urbana no município de Serra Preta.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os resíduos oriundos destas atividades são acondicionados em sacos plásticos e os resíduos de grande volume são dispostos em montes para posterior recolha através de maquinários ou manualmente. Em Serra Preta a coleta destes resíduos é realizada separadamente e de acordo com o SNIS, no ano de 2020 foram coletados um total de 1.000 toneladas de RPU, com a utilização de dois caminhões basculantes, atendendo o município e os povoados. Porém, mesmo que haja a coleta diferenciada do RPU no município, a destinação final do mesmo ocorre no vazadouro a céu aberto.

Durante a visita técnica foram observados alguns pontos de disposição irregular nas diferentes regiões da cidade, entretanto, o que mais se observou foi a boa execução do serviço de varrição e poda no município e povoados. As imagens abaixo mostram a boa execução do serviço de RPU no Município de Serra Preta.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A supervisão e a gestão dos resíduos domiciliares, englobando a coleta, o transporte e a destinação final são também de responsabilidade da Secretaria de Obras e Serviços Públicos e a coleta destes resíduos, atende à 6.605 pessoas, sendo realizado pela própria Prefeitura Municipal. No município e demais povoados a coleta do RDO abrange toda a área urbana, sendo realizada diariamente através do sistema porta-a-porta com a utilização de apenas um caminhão compactador.

De acordo com o SNIS 2021, o Município de Serra Preta destinou 1.000 toneladas de resíduos domésticos ao vazadouro a céu aberto no ano de 2020, com um custo total de R$138.600,00 que corresponde a 15,90% do orçamento daquele ano.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

A gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador de acordo com Lei n° 12.305/2010

que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país. Entretanto, no Município de Serra Preta a recolha é realizada pela Prefeitura sem nenhum custo para o gerador, sendo dispostos no vazadouro a céu aberto ou, também podendo ser utilizado em aterramento de lotes particulares ou em manutenção de vias rurais do município.

Vale evidenciar que Serra Preta não possuí um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil – PGRCC, que oriente a gestão destes resíduos no município e também não há controle sobre o quantitativo de RCC gerado no município.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde municipal é de responsabilidade da Secretaria Municipal da Saúde e a coleta, transporte e destinação final são realizados, como já comentado, pela empresa contratada Retec Tecnologia em Resíduos Eirelli. Os RSS são acondicionados no Hospital Municipal Santo Antônio, no qual este, além de ser o maior gerador do município, também recebe e acondiciona o RSS das outras unidades públicas de saúde de Serra Preta.

No Hospital Municipal Santo Antônio os materiais perfurocortantes contaminados são acondicionados em coletores especiais. De acordo com a Prefeitura Municipal no ano de 2022, foram realizadas um total de 96 coletas, com um quantitativo de 1.400 Kg, no valor de R$16.800,00. A Figura 19 mostra o local e as bombonas utilizadas para o acondicionamento do RSS no Hospital Municipal Santo Antônio.

Figura 19 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Municipal Santo Antônio.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com o DataSUS o município de Serra Preta possuí 7 (sete) Unidades de Saúde da Família (USF) e 1 (um) Hospital Municipal considerados geradores públicos de RSS e a Prefeitura responsável pela gestão e execução dos respectivos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS).

- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DO MORRO DO CURRAL
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA BURACO DAGUA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DO PONTO
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA LAGOA DA CAICARA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DO BRAVO
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DO BOM JESUS
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DA SEDE DE SERRA PRETA
- UNIDADE MISTA HOSPITAL MUNICIPAL SANTO ANTONIO

- **Resíduos com Logística Reversa Obrigatória (RLO)**

Pilhas e Baterias

No Município de Serra Preta, como já comentado anteriormente, há uma legislação exclusiva para os resíduos de pilhas e baterias, sendo a Lei Municipal n° 616/2022. Destaca-se na respectiva Lei o Art. 1°, que obriga os estabelecimentos que comercializam estes tipos de produtos, a manter postos de coleta para o recebimento dos mesmos. O Parágrafo Segundo do Art. 1°, mantém também a obrigatoriedade do descarte correto dos resíduos eletrônicos, aos estabelecimentos de prestação de serviços de assistência técnica e comércio de equipamentos elétricos, eletrônicos e de telecomunicações.

Outro destaque é o Art. 4°, determinando que o Poder Executivo Municipal deverá criar campanhas educativas e de conscientização sobre a destinação correta, não apenas de pilhas e baterias, mas para qualquer tipo de resíduo gerado em Serra Preta. Após o coletor de pilhas e baterias estar com o seu volume preenchido, o resíduo é destinado para empresa especializada neste tipo de tratamento. A Figura 20 mostra os coletores de pilhas e baterias que devem ser instalados nos estabelecimentos comerciais do município.

Figura 20 – Coletor de pilhas e baterias utilizado no Município de Serra Preta.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município em questão, a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento

sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

No âmbito do município de Serra Preta, os resíduos gerados pelo processo de tratamento de esgoto são atualmente coletados por meio de fossas rudimentares presentes nas residências. Não há SES, porém a canalização para coleta do esgoto, destinado sem tratamento a um tanque aberto.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, é importante ressaltar que não há, por parte das autoridades municipais, um sistema de controle efetivo para monitorar o destino e o descarte adequado desses resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água (ETA) no corpo hídrico. A água distribuída vem da estação da Embasa no distrito de Cavunge, pertencente ao Município de Ipecaetá.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos

de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A falta desse inventário dificulta a medição precisa da quantidade de resíduos sólidos industriais gerados no município.

Segundo dados municipais, em Serra Preta existe uma fábrica de calçados, porém não há controle sobre a geração e destinação dos resíduos. O nome da empresa também não foi informado.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Serra Preta, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos

resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Serra Preta, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas próximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Serra Preta, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

Atualmente, a disposição final do RDO, resíduos da limpeza pública, construção civil e da logística reversa é realizada no vazadouro a céu aberto. O local possui aproximadamente 84.138 mil metros quadrados e está localizado na área rural, distante 8,2 quilômetros da região central do município.

A Figura 21 apresenta a localização do vazadouro a céu aberto do Município de Serra Preta.

Figura 21 – Localização do vazadouro a céu aberto de Serra Preta.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, o local é utilizado como vazadouro a céu aberto a pelo menos trinta anos, recebendo também como destinação final o RDO e RPU do município Anguera. A área possui cercamento precário e sem controle de acesso em seu interior, sendo rotineiro a presença de pessoas e animais. A Figura 22 mostra o vazadouro a céu aberto do Município de Serra Preta.

Figura 22 – Entrada e interior do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Além de tudo isto, há também no vazadouro a céu aberto de Serra Preta problemas com a proliferação de vetores, acúmulo de resíduos Classe I e a presença de catadores informais que buscam os seus sustentos através de materiais recicláveis, que ainda podem ser encontrados no vazadouro (Figura 23).

Destaca-se, que todos os povoados, sendo eles, Ponto de Serra Preta, Bravo, Lagoa da Caiçara, Carocha, Bom Jesus, Cazuzão, Contorno do Bravo, Contorno de Serra Preta, Licurizal, Buraco D' água, Lagoa do Batista, Cabeça do Boi, Peixe, Morro do Curral, Descanso, Pé de Serra, Araticum, Cabaceira e Três Emenda, destinam seus resíduos também para o vazadouro a céu aberto.

Vale observar que apenas no distrito de Morro do Curral existe um vazadouro. Após atingir certo nível de descarte pelos moradores, a Prefeitura realiza a coleta no mesmo e encaminha os resíduos até o vazadouro da sede. Essa logística não conta com cronograma fixo, mas situacional.

Figura 23 – Big bag com materiais recicláveis evidenciando a presença de catadores informais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do Município de Serra Preta – BA, avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública urbana são realizados pela Prefeitura Municipal. Os resíduos sólidos domésticos (RDO) são coletados e transportados diariamente para a disposição final no vazadouro a céu aberto, bem como, os resíduos verdes (RPU) provenientes dos serviços de limpeza urbana que ocorrem sob demanda.

O município deve encontrar alternativa ambientalmente adequada para dispor o RDO uma vez que atualmente os resíduos são dispostos no vazadouro a céu aberto. Ainda sobre a o manejo do RDO, o município não faz a gestão dos resíduos orgânicos, esta iniciativa reduz significativamente o envio de resíduos ao vazadouro a céu aberto e demanda um centro de triagem de orgânicos.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) também são coletados, transportados e incinerados por uma empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos. Ressalta-se, a necessidade da exigência

do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela Prefeitura e melhorias no depósito de RSS do Hospital Municipal Santo Antônio, como a proibição de pessoas não autorizadas e a melhoria nas sinalizações.

Relativamente aos resíduos da construção civil (RCC), oriundos de um gerador privado ou público, são coletados, transportados e dispostos no vazadouro a céu aberto pela Prefeitura Municipal sem cobrança de taxa para o gerador. Ressalta-se a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

Todavia, algumas oportunidades de melhoria podem ser apontadas no SLU de Serra Preta. A disposição dos resíduos no atual vazadouro a céu aberto deve ser suspendida e uma alternativa ambientalmente correta encontrada para o recebimento e tratamento destes resíduos.

A separação do material reciclável dos rejeitos e resíduos contaminados contribui positivamente com a qualidade do meio ambiente ao deixar de ser destinado ao vazadouro a céu aberto. Resíduos de plástico, papel, vidro e metal tem valor comercial e devem ser aproveitados para gerar renda ajudando a economia local. De acordo com a Lei n° 12.305/2010, quando houver plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos o município deve estabelecer sistema de coleta seletiva, o que ainda não acontece.

O município de Serra Preta não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei n° 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço. Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do Município de Serra Preta são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos, de limpeza pública e da construção civil em um local com as devidas licenças ambientais;

- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de coleta seletiva municipal, instituir uma associação de catadores e fomenta-la com os recursos necessários;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória, excluindo-se as pilhas e baterias (pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.2.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 30 – Massa (RDO+RPU) coletada *per capta*.

CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (ton./ano)	2.000
CO164 - População total atendida no município	7.000
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,28**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A diferenciação entre a geração *per capta* domiciliar (RDO) e a geração *per capta* total (RDO + RPU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos.

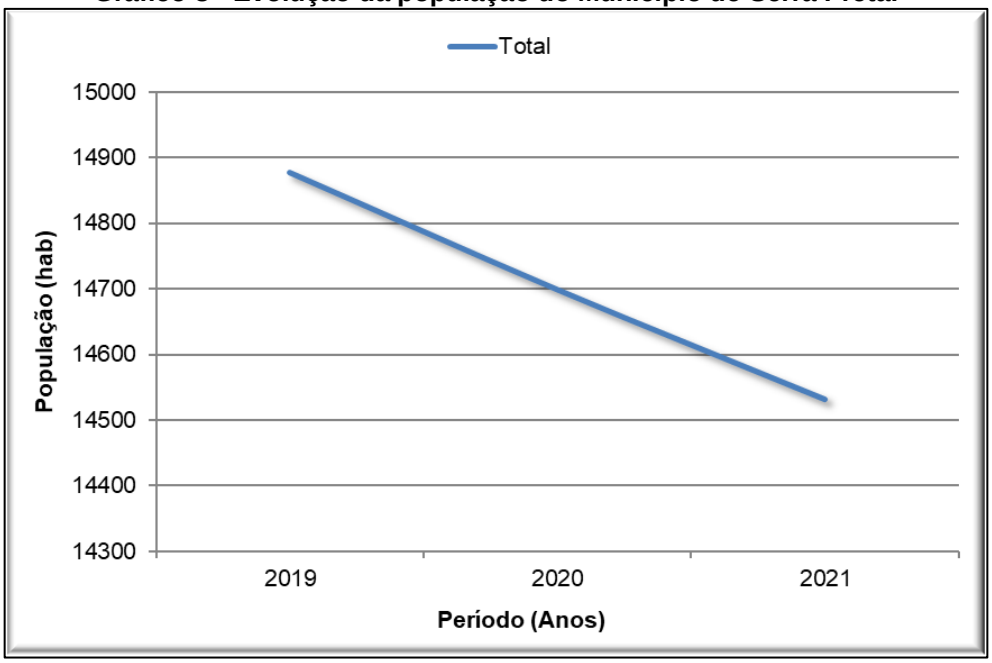
Tabela 31 – População estimada do Município de Serra Preta.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	14.878	14.699	14.531

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

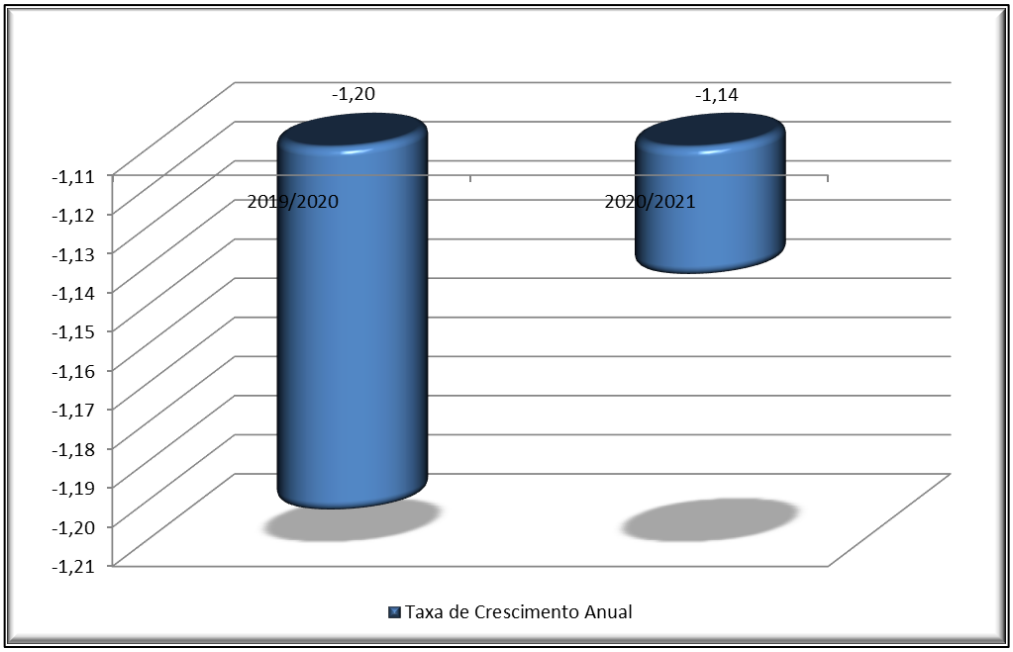
Gráfico 8 - Evolução da população do Município de Serra Preta.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com menor crescimento da população urbana foi o de 2019/2020, no qual a taxa de crescimento anual foi de -1,20% ao ano.

Gráfico 9 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

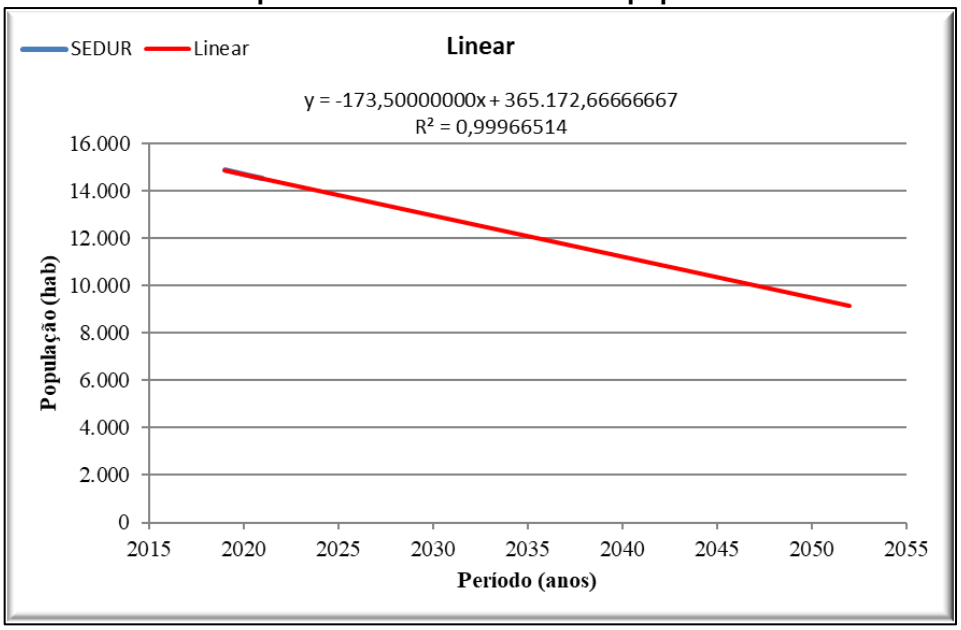


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

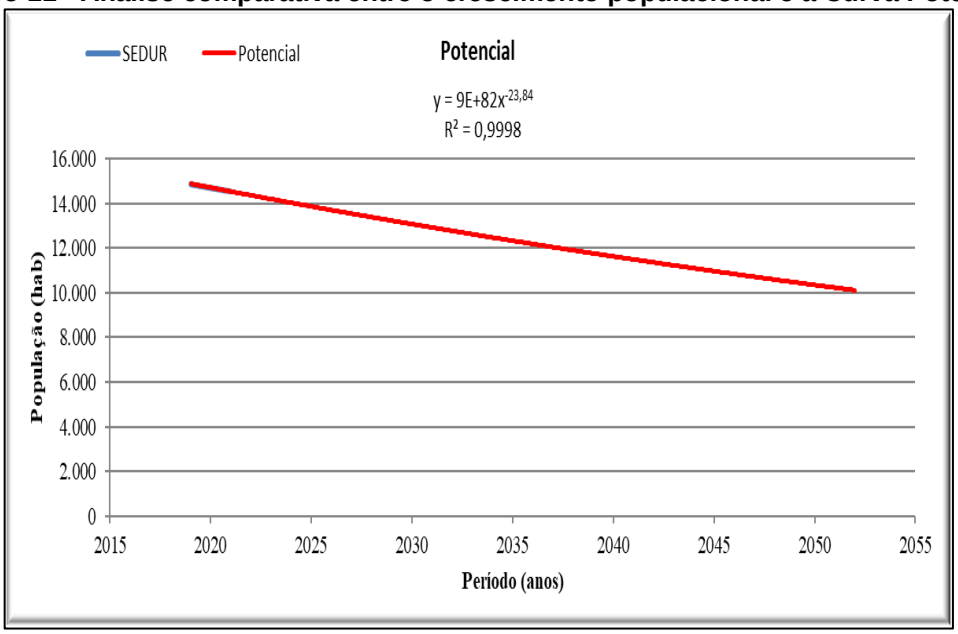
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 10 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



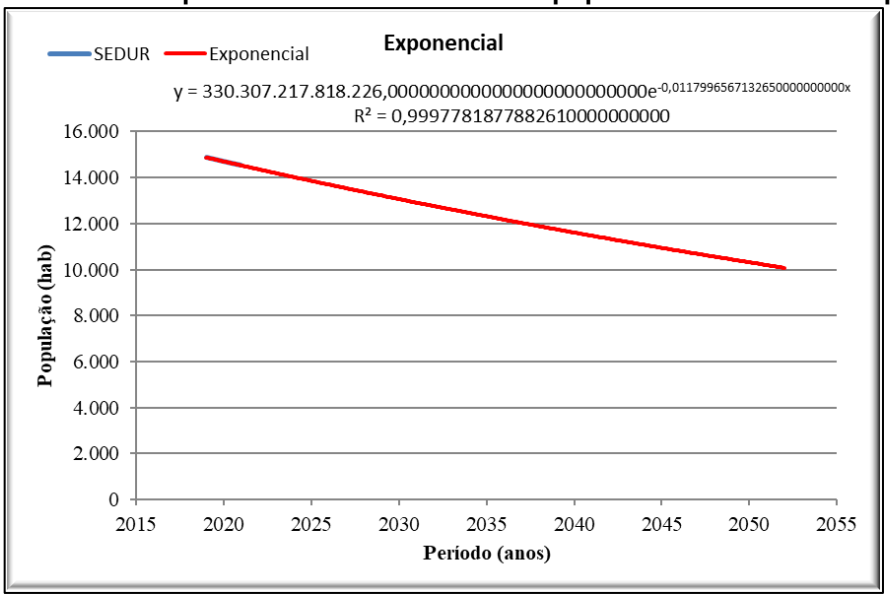
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 11 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



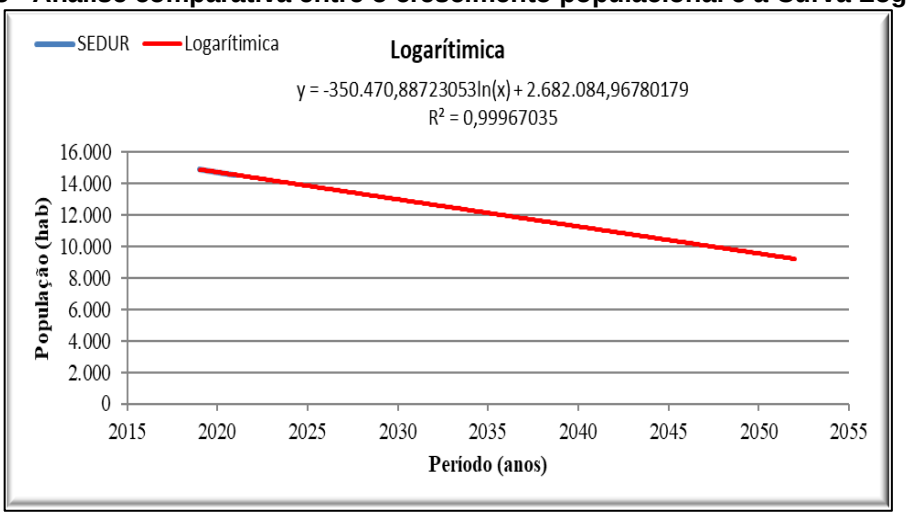
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 12 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



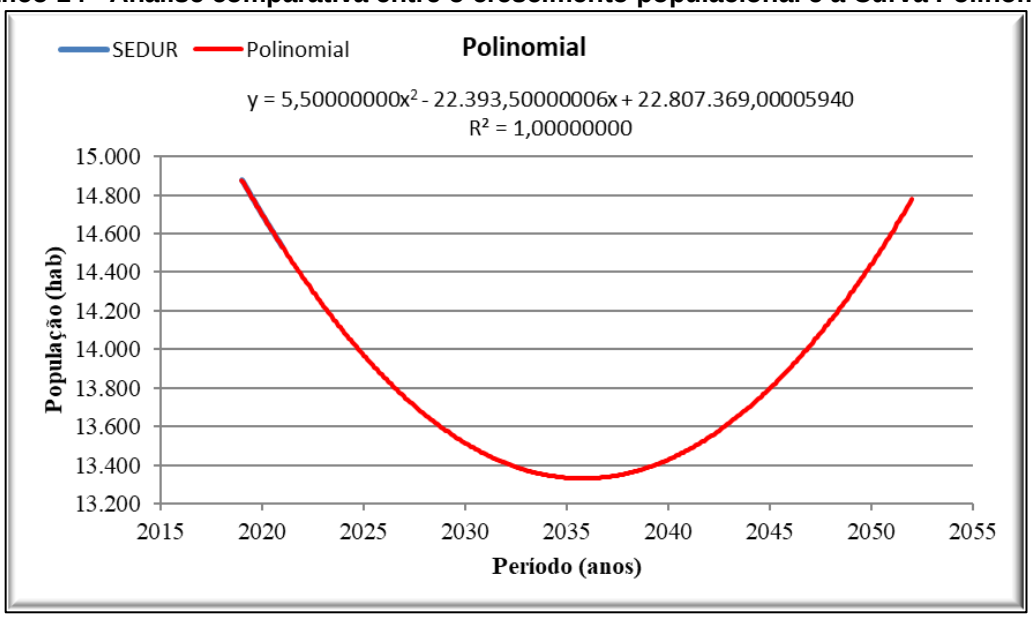
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 13 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 14 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = 5{,}50000000x^2 - 22.393{,}50000006x + 22.807.369{,}00005940$$

$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Geométrico, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 32– Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	14.531	0,51	2.704,946
2022	14.365	0,5	2.621,598
2023	14.201	0,49	2.539,802
2024	14.038	0,48	2.459,534
2025	13.878	0,47	2.380,768
2026	13.719	0,46	2.303,482
2027	13.563	0,45	2.227,651
2028	13.408	0,44	2.153,253
2029	13.254	0,43	2.080,264
2030	13.103	0,42	2.008,663
2031	12.953	0,41	1.938,427
2032	12.805	0,4	1.869,533
2033	12.659	0,39	1.801,962
2034	12.514	0,38	1.735,69
2035	12.371	0,37	1.670,698
2036	12.230	0,36	1.606,966
2037	12.090	0,35	1.544,471
2038	11.952	0,34	1.483,196
2039	11.815	0,33	1.423,119
2040	11.680	0,32	1.364,222
2041	11.546	0,31	1.306,485
2042	11.415	0,3	1.249,889

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a Tabela 32, Serra Preta terá, em 2022, uma população total de 14.365 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 2.621,598 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, ano de 2042, o município terá população total de 11.415 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 1.533,678 toneladas. Isto significa um decréscimo na população (-20,54%) e na quantidade de resíduos gerados (-99,95%).

2.3. Pé de Serra

2.3.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Pé de Serra é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e realizado pelas empresas contratadas Piemonte da Chapada Transportes LTDA e COOBAPS – Cooperativa de Trabalho dos Badameiros Protetores Ambientais de Pé de Serra.

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e incinerados pela empresa contratada Retec Tecnologia em Resíduos Eirelli e a gestão e fiscalização são de responsabilidade da Secretaria da Saúde.

2.3.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

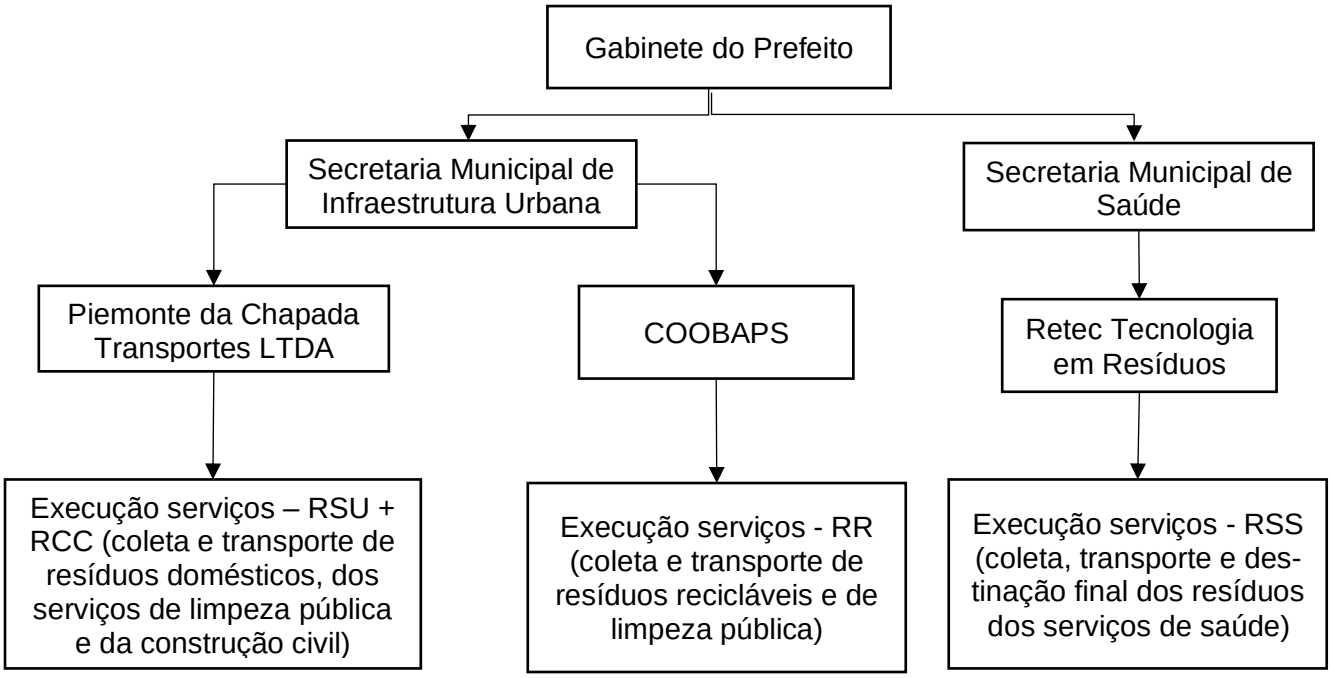
- **Estrutura Normativa**

No município de Pé de Serra o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana são: Lei Orgânica, Código de Posturas/Código de Obras e Plano de Limpeza Urbana.

- **Estrutura Organizacional**

A estrutura organizacional composta para administrar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é apresentada no organograma abaixo.

Figura 24 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Pé de Serra – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2022 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Pé de Serra foi de R$ 45.626.642,15 (quarenta e cinco milhões, seiscentos e vinte e seis mil, seiscentos e quarenta e dois reais e quinze centavos) (Prefeitura de Pé de Serra, Transparência) para um orçamento de R$ 66.251.203,32 (sessenta e seis milhões, duzentos e cinquenta e um mil, duzentos e três reais e trinta e dois centavos).

O contrato de um ano para a realização dos serviços de coleta, transporte e destinação final do lixo, manutenção, conservação e limpeza dos logradouros públicos em geral, pertencentes a sede, distrito e povoados, custou a prefeitura o valor R$ 1.499.995,20 (um milhão, quatrocentos e noventa e nove mil, novecentos e noventa e cinco reais e vinte centavos).

Portanto o custo total com as despesas de RSU foi de 2,27% do orçamento municipal anual, abaixo da média dos municípios brasileiros que varia de 5% a 15% aproximadamente (CEMPRE, 2018).

Para a coleta, transporte e reciclagem dos resíduos sólidos recicláveis ou reutilizáveis para a sede e os povoados do município foi firmado contrato com a Cooperativa de Trabalho dos Badameiros Protetores Ambientais de Pé de Serra – COOBAPS, por um ano, pelo valor de R$ 301.800,00 (trezentos e um mil e oitocentos reais).

Quanto aos resíduos derivados dos serviços municipais de saúde, a prefeitura contratou empresa especializada nos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos hospitalares biológicos, químicos e perfuro cortantes dos grupos A, B e E. Para o manejo dos RSS gerados no hospital municipal e unidades de saúde do município foi contrata empresa privada com o custo anual de R$ 16.800,00 (dezesseis mil e oitocentos reais).

De acordo com informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, o ano de 2022 a receita foi orçada em R$ 2.705.920,98, enquanto que a despesa totalizou R$ 3.183.244,28.

Ressalta-se que não há receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU pois não foi instituída nenhuma cobrança específica para custear estes serviços.

2.3.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM PÉ DE SERRA

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

Segundo a Prefeitura, ocorre, diariamente em todo município a varrição das ruas e logradouros públicos. Já a poda e a capina das áreas públicas ocorrem sob demanda sendo intensificadas nos períodos chuvosos (Figura 25). Os resíduos oriundos destas atividades são acondicionados em sacos plásticos e levados para a compostagem por reboques. Devido a coleta especial destes resíduos é possível

realizar sua compostagem para posterior aproveitamento como adubo do composto gerado.

Figura 25 – Reboque utilizado para transportar os resíduos verdes.

Fonte: COOBAPS, 2022.

A COOBAPS realiza a poda das árvores da cidade conformando as copas, dando forma e direcionando o crescimento para que os galhos não interfiram na passagem dos pedestres e veículos (Figura 26, Figura 27, Figura 28, Figura 29).

Figura 26 – Poda de árvore em execução.

Figura 27 – Árvores podadas em praça da cidade.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 28 – Árvores podadas em praça da cidade.

Figura 29 – Árvore com a copa devidamente podada.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para as podas são utilizados os equipamentos de proteção individual (EPI) necessários, como botas, luvas, óculos, e avental e as principais ferramentas utilizadas são mini motosserra (Figura 30 e Figura 31), tesouras, escada (Figura 32), aparadores elétricos (Figura 33 e Figura 34) e em sua sede a cooperativa possuí um triturador de galhos (Figura 35).

Figura 30 – Mini motosserra.

Figura 31 – Mini motosserra.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 32 – Escada e tesouras.

Figura 33 – Aparadorde mão.

Figura 34 – Aparador de folhas.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 35 – Triturador de galhos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A gestão e o manejo dos resíduos sólidos domésticos, que contempla a coleta, o transporte e a destinação final são de responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura Urbana e realizada pela empresa Piemonte da Chapada Transportes como referido anteriormente.

A coleta destes resíduos atende, aproximadamente, 13.500 pessoas e ocorre em 100% das áreas urbana e rural, com a coleta ocorrendo diariamente no período diurno. Para isso é utilizado um caminhão compactador, a equipe é composta por um motorista e 4 coletadores.

- **Resíduos Recicláveis**

Relativamente a execução dos resíduos recicláveis, a prefeitura de Pé de Serra contratou a cooperativa COOBAPS. Esta cooperativa foi responsável por desenvolver a campanha de conscientização da população “Eu Separo Meu “Lixo””

que distribui adesivos (Figura 36) aos moradores aderentes da campanha que identifica as residências que separam os seus resíduos para que sejam fixados na do lado de fora das casas e divulgar a iniciativa para os vizinhos. Ações de incentivo a separação dos resíduos recicláveis conscientizam a população para a problemática do lixo amplificando a efetividade da campanha.

Figura 36 – Adesivo distribuídos aos moradores participantes da campanha.

Fonte: COOBAPS, 2021.

A coleta dos resíduos recicláveis ocorre porta a porta em toda área urbana do município de Pé de Serra através de reboques puxados por motos e realizados pelos coletadores da cooperativa contratada (Figura 37).

Figura 37 – Coletadores de resíduos recicláveis, reboque e moto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Além da coleta porta a porta nas residências os munícipes podem entregar seus resíduos recicláveis nos pontos de entrega voluntária (PEVs). Em Pé de Serra há dois PEVs disponíveis para isto. O primeiro, PEV 1, fica em frente a Prefeitura Municipal (Figura 38) e o segundo, PEV 2, na sede da COOBAPS no centro do município (Figura 39).

Figura 38 – PEV de resíduos recicláveis.

Figura 39 – Sede da COOBAPS, PEV de resíduos recicláveis.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Durante a visita técnica ao PEV 1 foi observada uma grande quantidade de resíduos, recicláveis e não recicláveis, acumulados. A visita ocorreu antes da recolha programada dos resíduos, isso explica a grande quantidade de resíduos acumulados. Destaca-se que a maior parte dos resíduos estavam separados e acondicionados em bags (Figura 40), organizadas para serem transportadas ao destino final.

Os resíduos de vidro se acumulavam de maneira inadequada (Figura 41) e não eram destinados devido à falta de alternativa viável, este material não tem valor agregado na região. Outros materiais como diferentes tipos de plástico, metal, eletrônicos, pneus, resíduos volumosos, entre outros também foram depositados no local pela população (Figura 42 e Figura 43).

Figura 40 – Resíduos recicláveis separados e acondicionados em bags adequadas.

Figura 41 – Resíduos de vidro acumulados.

Figura 42 – Resíduos acumulados.

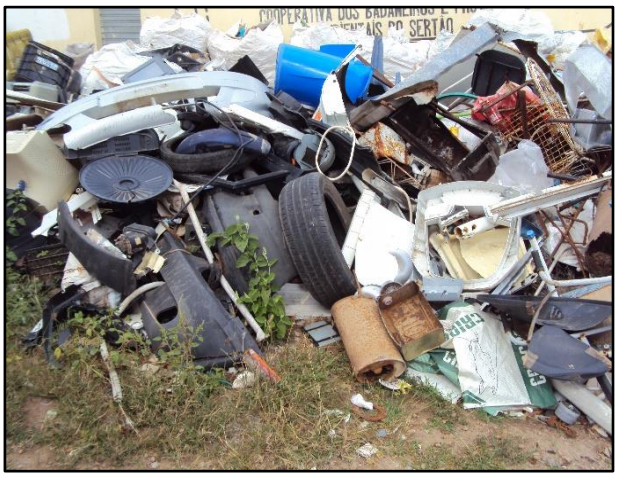


Figura 43 – Resíduos acumulados.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A gestão dos resíduos recicláveis realizada no município atende à demanda local, porém, poderia se desenvolver ainda mais. A COOBAPS possui estrutura própria para otimizar a separação e o enfardamento dos recicláveis agregando valor e facilitando a sua comercialização, mas que não é utilizada regularmente. O galpão da cooperativa (Figura 44) está equipado com prensa fardo hidroelétrico (Figura 45), esteira (Figura 46) e mesa (Figura 47) de separação.

Figura 44 – Galpão preparado para a triagem de resíduos recicláveis.

Figura 45 – Prensa fardos hidroelétrica.

Figura 46 – Esteira de separação.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 47 – Mesa de separação.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Orgânicos**

Há no município uma iniciativa incipiente de gestão dos resíduos orgânicos. A COOBAPS realiza a compostagem dos resíduos orgânicos que chegam misturados aos recicláveis coletados. Após a separação os resíduos são amontoados intercalando as camadas secas com as úmidas (Figura 48 e Figura 49) e sendo regados e revolvidos diariamente (Figura 50 e Figura 52) até que seja decomposto em um material orgânico fértil (Figura 51 e Figura 52).

Figura 48 – Resíduos em processo de compostagem.

Figura 49 – Pilha de resíduos em processo de compostagem.

Figura 50 – Trabalhador revolvendo o composto.

Figura 51 – Composto fértil final.

Figura 52 – Rega diária do composto.

Fonte: COOBAPS e Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O local utilizado para a compostagem possui piso impermeável de concreto e sistema de coleta (Figura 53) e armazenamento (Figura 54) do chorume gerado durante o processo de compostagem dos resíduos. O chorume é utilizado nas regas aumentando a eficiência do processo. O tempo de compostagem varia entre 70 e 120 dias e o composto final é distribuído gratuitamente pela cooperativa e utilizado em campanhas de educação ambiental na cidade.

Figura 53 – Detalhe do sistema de coleta dos líquidos.

Figura 54 – Armazenagem dos resíduos líquidos coletados.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

A gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador de acordo com Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país.

Pé de Serra não possuí um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) que oriente a gestão destes resíduos no município. Os RCC gerados no município, tanto pelo setor privado quanto público, são coletados pela empresa contratada Piemonte da Chapada Transportes e não há cobrança de taxa pelo serviço.

Durante a visita técnica não foram encontrados pontos de disposição irregular de RCC.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde municipais é de responsabilidade da Secretaria da Saúde e a coleta, transporte e destinação final são realizados pela empresa contratada Retec Tecnologia em Resíduos EIRELI. Os RSS são descartados primeiramente em embalagens descartáveis para perfurocortantes (Figura 55), e em seguida acondicionados em bombonas (Figura 56 e Figura 57) identificadas e com código de rastreamento (Figura 58) para posterior recolha e destinação final pela empresa contratada.

Figura 55 – Local para recebimento dos resíduos perfurocortantes do município de Pé de Serra.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 56 – Bombona para acondicionamento e transporte dos RSS.

Figura 57 – Bombonas para acondicionamento e transporte dos RSS.

Figura 58 – Detalhe da identificação da Bombona para acondicionamento e transporte dos RSS.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Segundo o DataSUS o município de Pé de Serra possuí 5 (cinco) Unidades de Saúde da Família (USF), 1 (uma) Unidade Básica de Saúde (UBS), 1 (um) Hospital Municipal e 1 (um) Laboratório Municipal, todos considerados geradores públicos de RSS e a Prefeitura responsável pela gestão e execução dos respectivos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS).

- HOSPITAL MUNICIPAL ISADORA ALENCAR
- UNIDADE BASICA DE SAUDE DE PE DE SERRA
- USF ANTONIO PEREIRA ADORNO
- USF DE AROEIRA

- USF DE SANTO AGOSTINHO
- USF DE SANTO ANTONIO
- USF MARIA JOSE DE JESUS FREITAS
- LABORATORIO MUNICIPAL DE QUIXABEIRA

O principal gerador é o Hospital Municipal Isadora Alencar (Figura 59) que recebe e acondiciona os resíduos gerados por todas a unidades públicas de saúde até serem recolhidos e enviados para o local de destino final.

Figura 59 – Hospital Municipal de Pé de Serra.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Pé de Serra a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo

utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

No âmbito do município de Pé de Serra, os resíduos gerados pelo processo de tratamento de esgoto são atualmente coletados por meio de fossas rudimentares em 90% da cidade, apenas algumas partes da cidade e povoados contam com a rede coletora da Prefeitura. As fossas são limpas por empresa contratada, que destina os resíduos no Rio Sacraiú (açude abandonado).

Já no que diz respeito ao tratamento de água, é importante ressaltar que não há, por parte das autoridades municipais, um sistema de controle efetivo para monitorar o destino e o descarte adequado desses resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água (ETA) no corpo hídrico.

Segundo informações da EMBASA (Empresa Baiana de Águas e Saneamento), a água de abastecimento do Município já vem tratada da estação de Capim Grosso.

A Prefeitura Municipal informou a inexistência de plano para esgotamento sanitário, assim como para gestão de resíduos sólidos.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020).

A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no Município. Além disso, segundo informações da Prefeitura Municipal, não há geração de resíduo industrial.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário,

agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Pé de Serra, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Pé de Serra, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas próximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, no Município de Pé de Serra, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

Localizado na zona rural, distante 3,22 km do centro do município (Figura 60) o vazadouro a céu aberto (Figura 61 e Figura 62) é o local de destino final dos resíduos sólidos domésticos gerados e coletados em Pé de Serra. O terreno escolhido tem área aproximada de 18.300 mil metros quadrados, sem controle de acesso local e com cerca de arame delimitando o perímetro, animais e catadores independentes foram observados circulando no vazadouro a céu aberto.

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi areia siltosa, de cor marrom escuro com cascalho. O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário.

Figura 60 – Distância entre Pé de Serra e o vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 61 – Vazadouro a céu aberto de Pé de Serra.

Figura 62 – Vazadouro a céu aberto de Pé de Serra.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os resíduos coletados nas residências são transportados para o vazadouro a céu aberto e dispostos em pilhas e montes e espalhados regularmente pelo terreno. Estes resíduos não são enterrados ou recobertos com solo gerando diversos problemas ambientais. O não recobrimento dos resíduos atrai animais como pássaros (carcarás e urubus), porcos, cachorros, cavalos e vetores como ratos e mosquitos (Figura 63 e Figura 64).

Figura 63 – Presença de animais.

Figura 64 – Presença de animais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No local foram observados resíduos de diversas classes dispostos inadequadamente como resíduos verdes (Figura 65), material escolar (Figura 66), recicláveis (Figura 67), pneus (Figura 68) entre outros.

Figura 65 – Resíduos verdes dispostos no vazadouro a céu aberto.

Figura 66 – Material escolar disposto irregularmente no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 67 – Resíduos recicláveis diversos.

Figura 68 – Pneus, resíduos verdes e material escolar dispostos no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O local não possui controle de acesso e por isso, qualquer pessoa ou animal consegue aceder à área do vazadouro a céu aberto. Os catadores que tem acesso ao interior do vazadouro fazem a triagem dos resíduos recicláveis que não são separados na fonte, e são coletados e destinados ao vazadouro a céu aberto. Estes resíduos são separados (Figura 69) e acondicionados em sacos plásticos (Figura 70) para posteriormente serem comercializados.

Figura 69 – Estrutura para separação de resíduos recicláveis dentro do vazadouro a céu aberto.

Figura 70 – Resíduos recicláveis separados.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O acesso facilitado ao interior do terreno propicia a queima de resíduos causando poluição atmosférica e é considerado crime pela Lei 9.605/1998. No interior do vazadouro a céu aberto foram identificados diversos pontos de queimada, alguns ainda com foco de incêndio.

Figura 71 - Resíduos incendiados no local.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 72 – Presença de fogo e fumaça em pilha de resíduos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 73 - Foco de fogo no vazadouro a céu aberto de Pé de Serra.

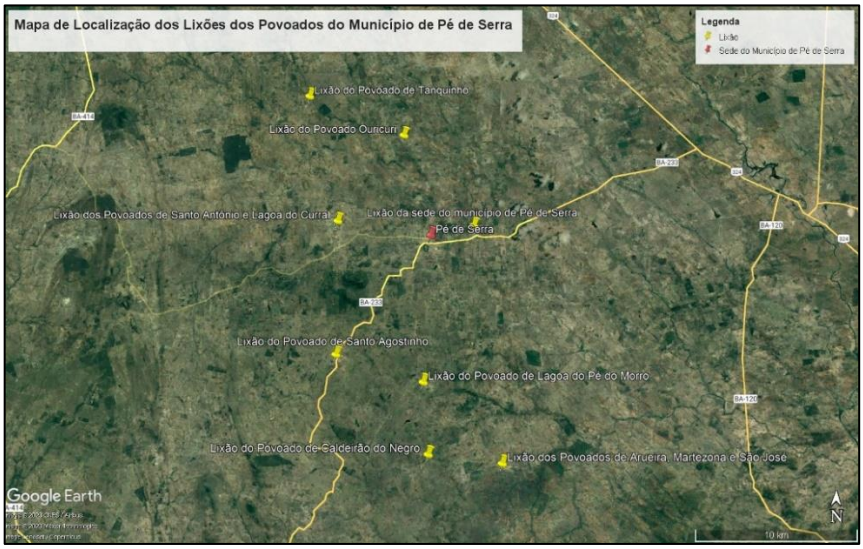
Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O Município de Pé de Serra possui 10 povoados em seu território, sendo estes Novo Ouricuri, Tanquinho, Santo Antônio, Lagoa do Curral, Santo Agostinho, Lagoa do Pé do Morro, Caldeirão do Negro, Aroeira, Martezona e São José. Alguns dos povoados possui vazadouro a céu aberto individual, como Novo Ouricuri, Tanquinho, Santo Agostinho, Lagoa do Pé do Morro e Caldeirão do Negro.

Enquanto outros compartilham do mesmo vazadouro, como os povoados de Santo Antônio e Lagoa do Curral, além do compartilhamento entre os povoados de Aroeira, Martezona e São José.

Os povoados que possuem vazadouro a céu aberto (1 cada) são: Ouricuri; Tanquinho; Santo Antônio; Santo Agostinho; Caldeirão do Negro; Aroeira; Lagoa do Pé do Morro. A Figura 74 abaixo expõe a localização dos vazadouros a céu aberto dos povoados.

Figura 74 - Mapa de localização dos vazadouros a céu aberto dos povoados do Município de Pé de Serra.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do município de Pé de Serra – BA avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública urbana são realizados por empresas particulares especializadas nos serviços contratados. Os resíduos sólidos domésticos (RDO) são coletados e transportados diariamente para a disposição final no vazadouro a céu aberto. Já os resíduos verdes (RPU) provenientes dos serviços de limpeza urbana são acondicionados em sacos plásticos, coletados e destinados de duas formas, uma parte, os resíduos considerados vultosos, são levados para o vazadouro, o restante, como folhas e pequenos galhos são destinados a compostagem.

A destinação dos resíduos domésticos e da limpeza pública para vazadouro a céu aberto, sem controle de acesso e sem o manejo é adequado, deve ser reavaliada pela prefeitura. A prefeitura deve encontrar uma alternativa ambiental e legalmente adequada além de economicamente viável para receber estes resíduos.

A gestão dos resíduos orgânicos pelo município é incipiente e contempla uma porção pouco significativa do total gerado em Pé de Serra. Recomenda-se que o programa seja ampliado e passe a coletar e compostar os resíduos orgânicos gerados em todos os domicílios da cidade, aproveitando o composto gerado para ações de educação ambiental e como adubo orgânico para floreiras e jardins municipais.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) são coletados, transportados e incinerados por empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos. Ressalta-se a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela prefeitura.

Relativamente aos resíduos da construção civil (RCC), são coletados e transportados pela empresa contratada e reutilizados para a recomposição de estradas acessos às propriedades rurais. Este serviço é custeado pela prefeitura que não exige o pagamento de nenhuma taxa quando a fonte geradora é particular. Como ponto positivo deste sistema pode-se destacar a inexistência de pontos de disposição irregular dos RCC no município. Contudo, a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) é o ponto negativo.

Todavia, algumas oportunidades de melhoria podem ser apontadas no SLU de Pé de Serra. A disposição dos resíduos no atual vazadouro a céu aberto deve ser suspendida e uma alternativa ambientalmente correta encontrada para o recebimento e tratamento destes resíduos.

As iniciativas municipais relacionadas a separação do material reciclável dos rejeitos e resíduos contaminados realizadas no município contribuem positivamente com a qualidade do meio ambiente pois os materiais coletados e segregados deixam de serem destinados ao vazadouro a céu aberto.

O município de Pé de Serra não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei 14.026/2020, que atualiza o marco

legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço.

Por fim, não foram declarados as informações e os indicadores das prefeituras e órgãos municipais relativos à gestão dos resíduos sólidos no município no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. O SNIS é um sistema que reúne informações e indicadores municipais referente a prestação dos serviços de abastecimento de água, esgoto, resíduos sólidos e águas pluviais onde a fonte de informações são as instituições responsáveis diretamente pela prestação dos serviços e deve ser atualizado anualmente.

Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do município de Pé de Serra são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos, de limpeza pública e da construção civil em um local com as devidas licenças ambientais;
- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Apoiar com os recursos necessários a associação de catadores existente ampliando o programa municipal de coleta;
- Ampliar o programa de coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pilhas, baterias, pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);

- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a de cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.3.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A diferenciação entre a geração *per capta* de resíduos domésticos (RDO) e a geração *per capta* dos resíduos sólidos urbanos (RSU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletados pelos agentes envolvidos na limpeza pública não foram disponibilizados. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos e é apresentada na Tabela 34.

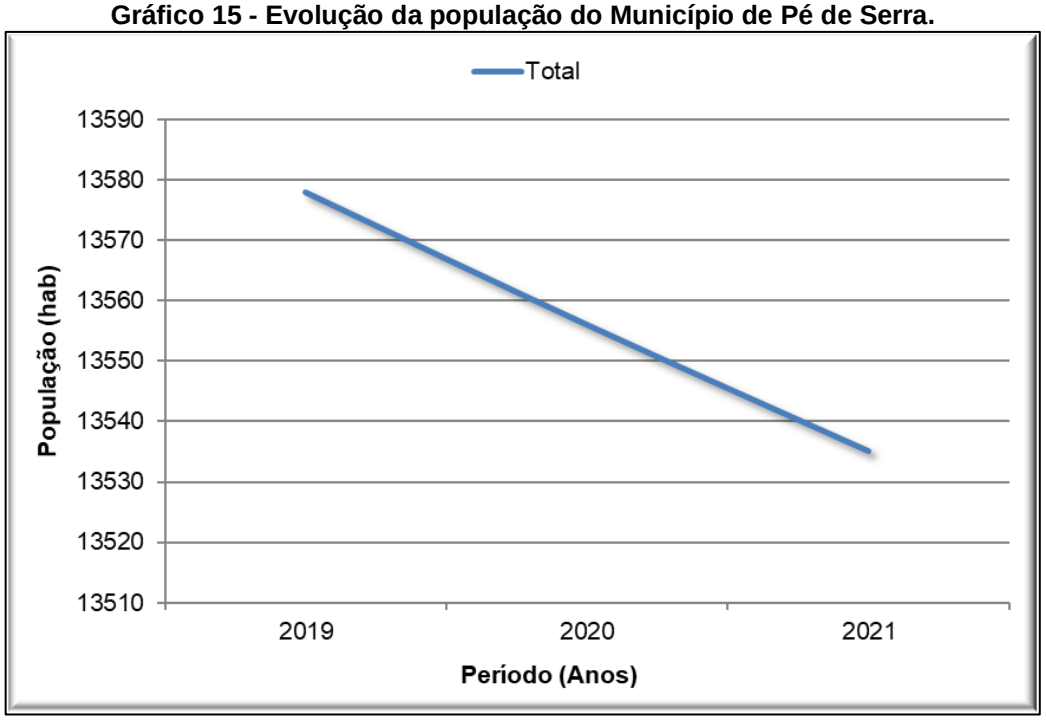
Tabela 33 – População estimada do Município de Pé de Serra.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	13.578	13.556	13.535

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

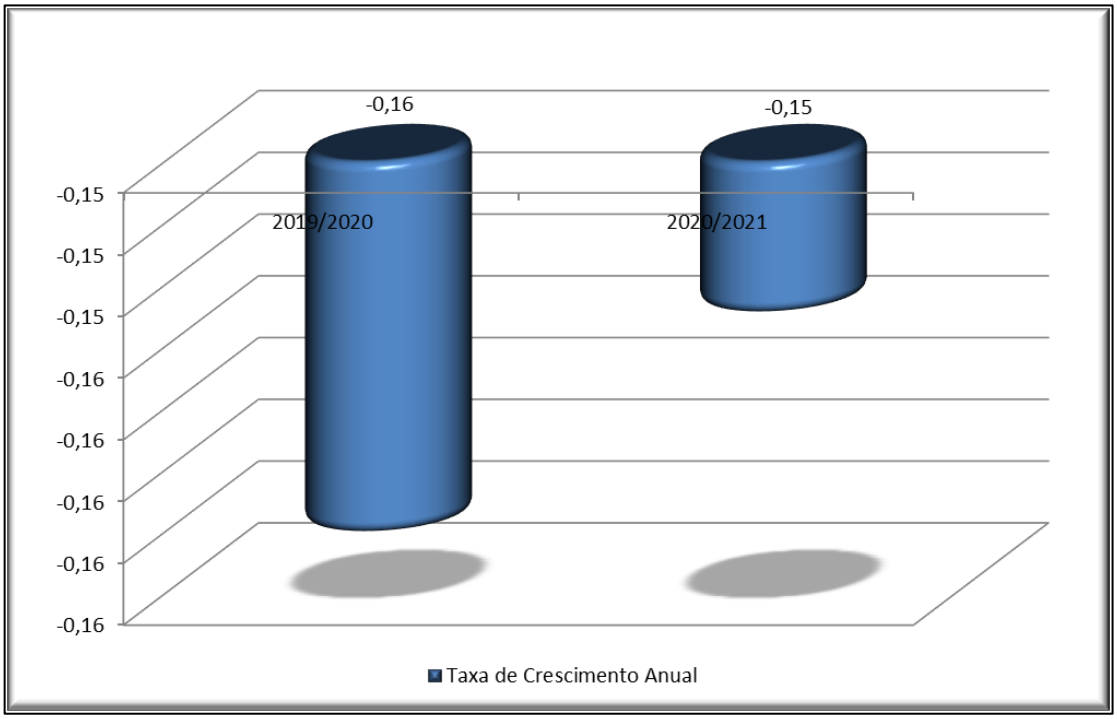
Gráfico 15 - Evolução da população do Município de Pé de Serra.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com menor crescimento da população urbana foi o de 2019/2020, no qual a taxa de crescimento anual foi de -0,16% ao ano.

Gráfico 16 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

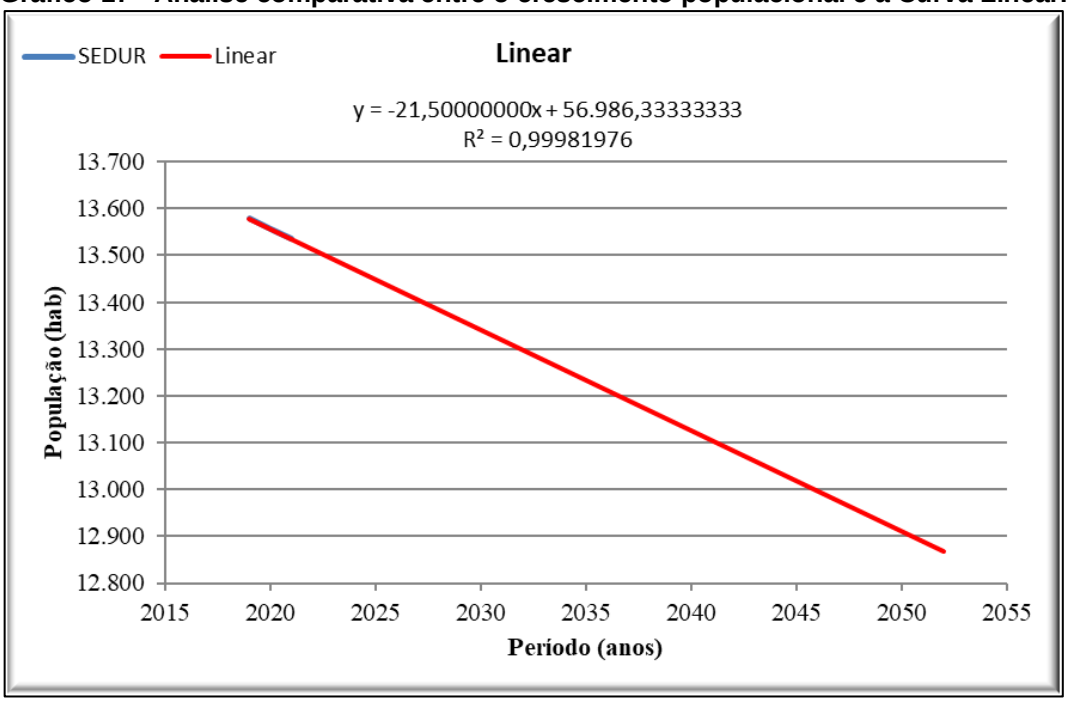


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

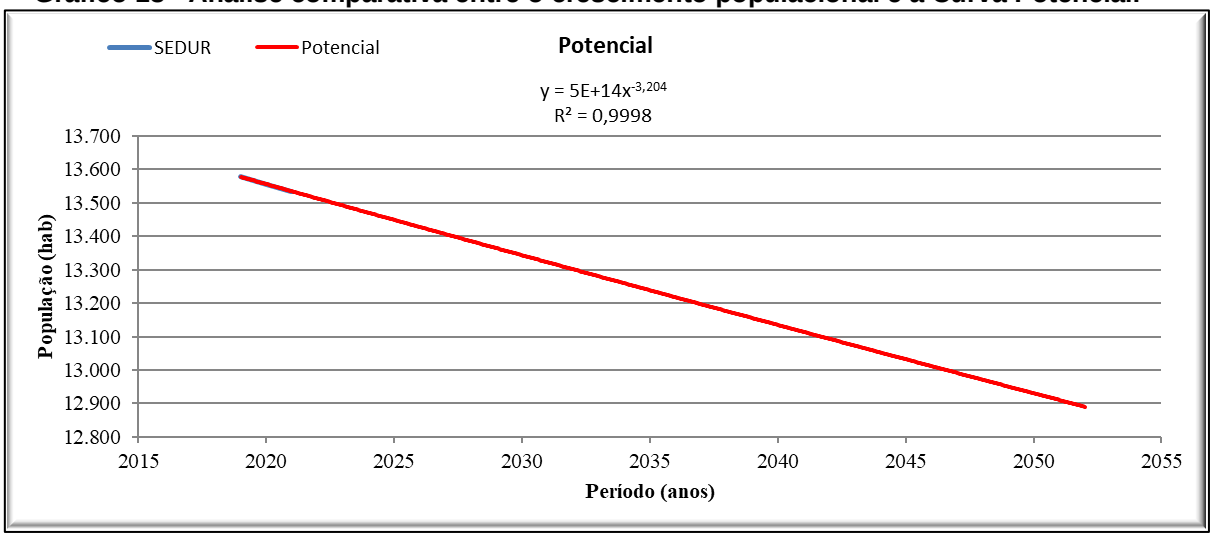
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 17 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



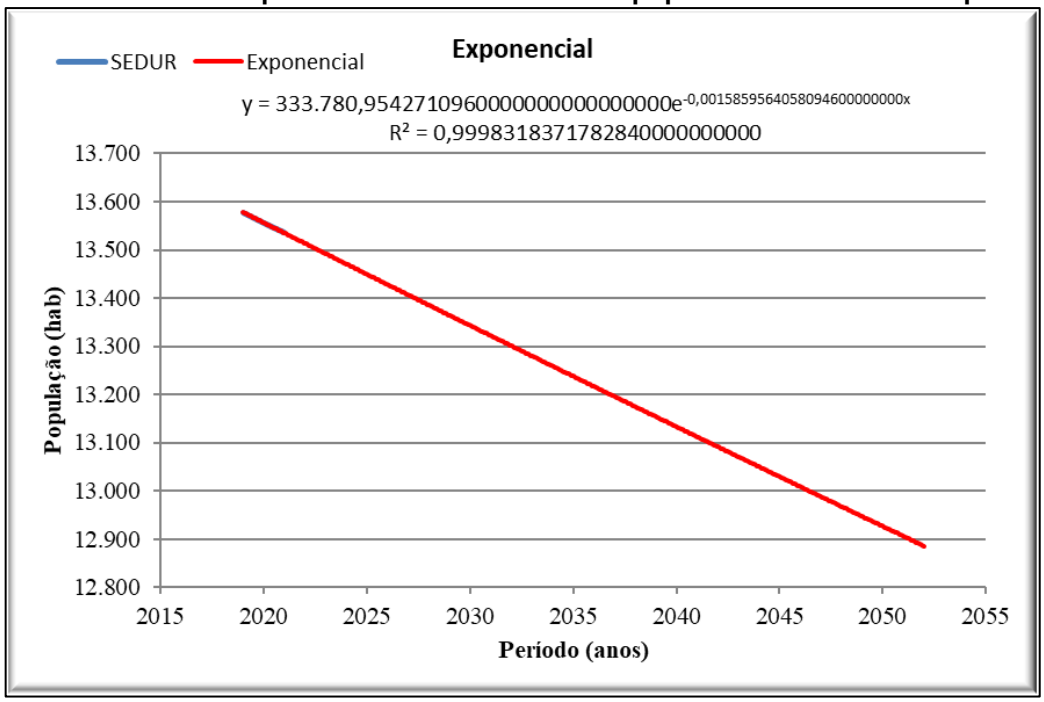
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 18 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



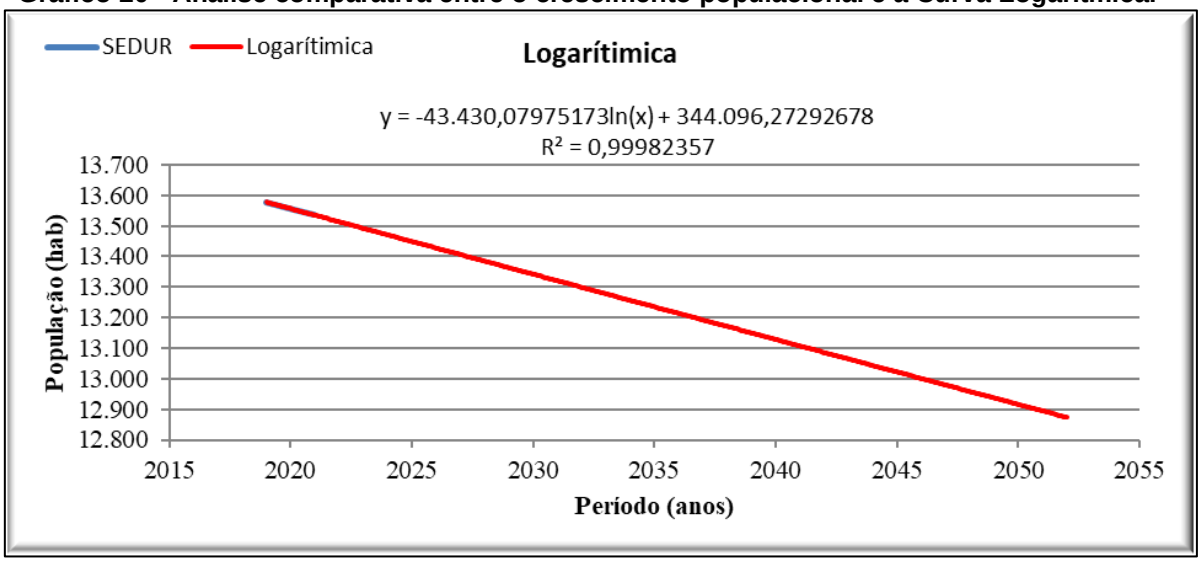
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 19 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



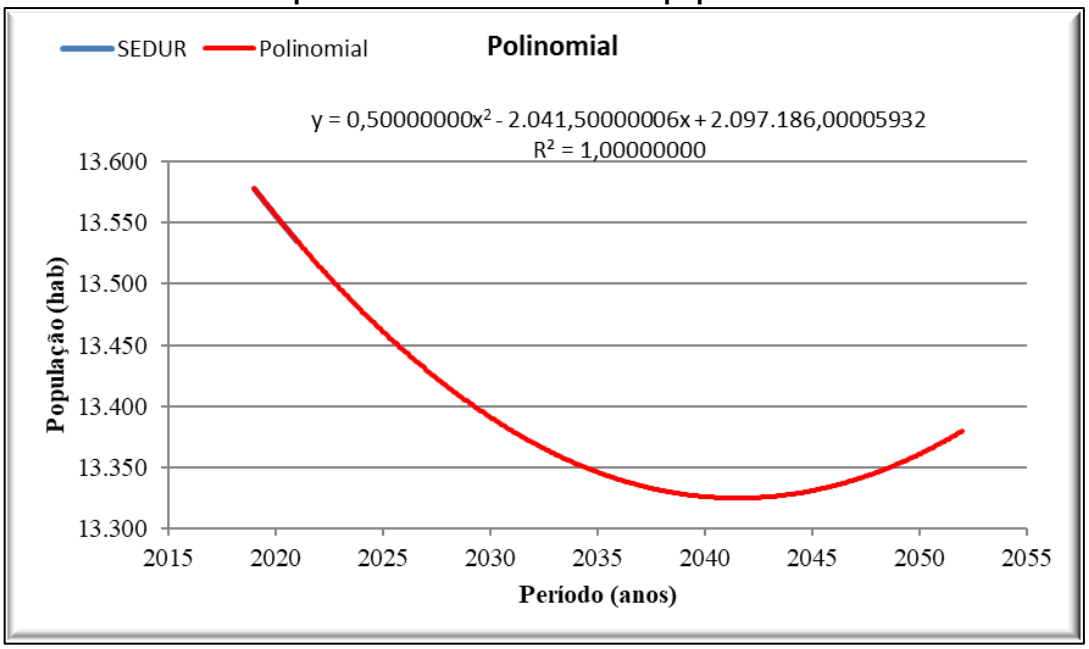
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 20 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 21 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = 0{,}50000000x^2 - 2.041{,}50000006x + 2.097.186{,}00005932$$

$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Geométrico, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 34 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	13.535	0,51	2.519,54
2022	13.514	0,5	2.466,31
2023	13.493	0,49	2.413,24
2024	13.472	0,48	2.360,33
2025	13.451	0,47	2.307,57
2026	13.430	0,46	2.254,98
2027	13.410	0,45	2.202,54
2028	13.389	0,44	2.150,26
2029	13.368	0,43	2.098,13
2030	13.347	0,42	2.046,17
2031	13.327	0,41	1.994,35
2032	13.306	0,4	1.942,7
2033	13.286	0,39	1.891,19
2034	13.265	0,38	1.839,85
2035	13.244	0,37	1.788,66
2036	13.224	0,36	1.737,62
2037	13.203	0,35	1.686,73
2038	13.183	0,34	1.636
2039	13.163	0,33	1.585,42
2040	13.142	0,32	1.535
2041	13.122	0,31	1.484,73
2042	13.101	0,3	1.434,61

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a Tabela 34, a população de Pé de Serra, em 2022, será de 13.514 habitantes e a geração total de resíduos sólidos urbanos de 2.466,31 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, no ano de 2042, o município terá população total de 13.101 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 1.434,61 toneladas. Isto significa um decréscimo na população (-3,06%) e na quantidade de resíduos gerados (-41,83%).

2.4. Nova Fátima

2.4.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A visita técnica ao município ocorreu no final de agosto de 2021 e foi acompanhada pelo responsável pela Secretaria de Agricultura e Recursos Hídricos. A Secretaria Municipal de Infraestrutura, Serviços Públicos e Meio Ambiente é a responsável pela gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos domésticos do município, sendo a prefeitura a responsável pela execução destes serviços.

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e incinerados pela empresa contratada Retec Tecnologia em Resíduos Eirelli e a gestão e fiscalização são de responsabilidade da Secretaria da Saúde.

2.4.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

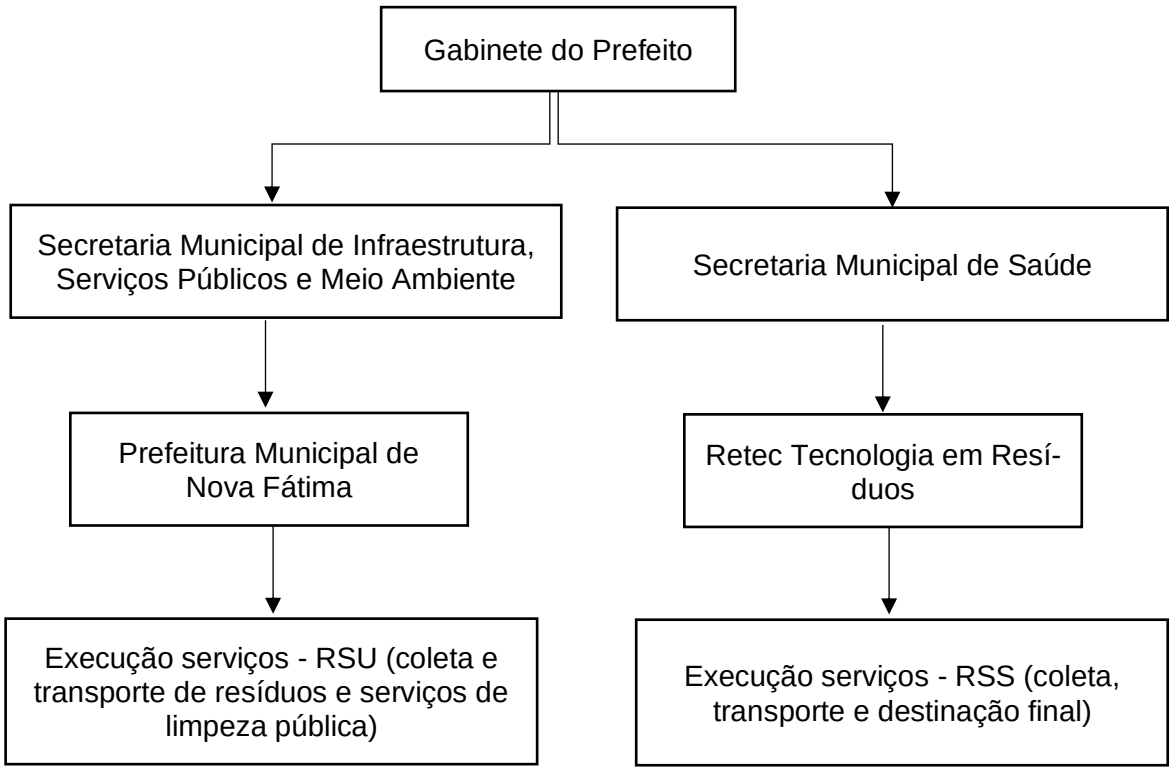
- **Estrutura Normativa**

No município de Nova Fátima o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana são: Lei Orgânica, Código de Posturas/Código de Obras e Plano de Limpeza Urbana.

- **Estrutura Organizacional**

A estrutura organizacional composta para administrar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é apresentada no organograma abaixo.

Figura 75 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Nova Fátima – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura de Nova Fátima para o ano de 2022 para custear os serviços de ordem pública ou para investir no próprio desenvolvimento econômico do órgão público foi de R$ 10.179.487,19 (dez milhões, cento e setenta e nove mil, quatrocentos e oitenta e sete reais e dezenove centavos) (Prefeitura de Nova Fátima - Portal da Transparência, 2022) para um orçamento de R$ 58.902.994,37 (cinquenta e oito milhões, novecentos e dois mil, novecentos e noventa e quatro reais e trinta e sete centavos).

O contrato, com vigência de doze meses, para a realização dos serviços de coleta, transporte, armazenamento e destinação final do lixo hospitalar do município de Nova Fátima, custou a prefeitura R$ 24.000,00 (vinte e quatro mil reais). Portanto o custo total com as despesas de RSS, para um contrato de doze meses, é de 0,04% do orçamento municipal para 2022.

Ressalta-se que não há receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU pois não foi instituída nenhuma cobrança específica para custear estes serviços.

2.4.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM NOVA FÁTIMA

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

A prefeitura realiza, com recursos próprios, varrição diária em todo o município, ocorrendo as podas e capinas sob demanda. Os resíduos oriundos destes serviços são acondicionados em sacos plásticos e destinados ao vazadouro a céu aberto.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A Secretaria Municipal de Infraestruturas, Serviços Públicos e Meio Ambiente é a responsável pela gestão e manejo dos resíduos sólidos domésticos, através dos serviços de coleta, transporte e destinação final. A execução dos trabalhos é realizada por funcionários da prefeitura. O município apresenta em sua área rural os povoados de Alazão, Queijo, Araçazinho, Tamboril, São Francisco, Santo Antônio, Salto da Pedra, Jurubeba, São Joaquim, Alto Bonito de Manoel Grande, Morro Baixo, Caldeirão e Alto Sereno.

A coleta destes resíduos ocorre em 100% da área urbana, atendendo, aproximadamente, 7.600 (sete mil e seiscentas) pessoas e abrange 100% da área urbana e 95% da área rural. A coleta acontece três vezes por semana sempre no

período diurno. Para isso é utilizado um caminhão compactador, a equipe é composta um motorista e 3 coletadores.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

A gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador de acordo com Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país.

Nova Fátima não possui um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) que oriente a gestão destes resíduos no município. Os RCC gerados no município, tanto pelo setor privado quanto público, são coletados pela prefeitura através de um caminhão basculante (Figura 76), o entulho é colocado na caçamba do caminhão por funcionários da prefeitura com pás e não há cobrança de taxa pelo serviço.

Figura 76 – Caminhão basculante utilizado para recolher o RCC.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A disposição final não é adequada, visto que é realizada em aterros e estradas rurais. Durante a visita técnica foram encontrados alguns pontos de disposição irregular de RCC (Figura 77 e Figura 78).

Figura 77 – Ponto de disposição irregular de RCC.

Figura 78 – Ponto de disposição irregular de RCC.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde municipais é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde e a coleta, transporte e destinação final são realizados pela empresa contratada Retec Tecnologia em Resíduos EIRELI. Os RSS são descartados primeiramente em embalagens descartáveis para perfurocortantes (Figura 79), e em seguida acondicionados em bombonas identificadas (Figura 80 e Figura 81) para posterior recolha e destinação final pela empresa contratada.

Figura 79 – Local para recebimento dos resíduos perfurocortantes do município de Nova Fátima.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 80 – Bombona para acondicionamento e transporte dos RSS.

Figura 81 – Porta para o controle de acesso aos resíduos acondicionados.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Segundo o DataSUS o município de Nova Fátima possuí 4 (quatro) Unidades de Saúde da Família (USF), 1 (um) Hospital Municipal e 1 (um) Laboratório, todos considerados geradores públicos de RSS e a Prefeitura responsável pela gestão e

execução dos respectivos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS).

- HOSPITAL MUNICIPAL FLORISVALDO JOSUEL ARAUJO
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA ELIAS FERREIRA DE OLIVEIRA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA FRANCISCO XAVIER DE OLIVEIRA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA MANOEL FERNANDES DE ARAUJO
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA MARIA JOANA DA C OLIVEIRA
- CLINICA E LABORATORIO NOVOLAB

O principal gerador é o Hospital Municipal Florisvaldo Josuel Araújo que recebe a acondiciona os resíduos gerados por todas a unidades públicas de saúde até serem recolhidos para tratamento e disposição final.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Nova Fátima, a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

No âmbito do município de Nova Fátima, os resíduos gerados pelo processo de tratamento de esgoto são atualmente coletados por meio de fossas rudimentares presentes nas residências.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, é importante ressaltar que não há, por parte das autoridades municipais, um sistema de controle efetivo para monitorar o destino e o descarte adequado desses resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água (ETA) no corpo hídrico.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração

do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Nova Fátima, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Nova Fátima, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas próximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Nova Fátima, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

O vazadouro a céu aberto (Figura 83, Figura 84 e Figura 85) está localizado na zona rural, distante 2,13 km do centro do município (Figura 82). O local de disposição final dos resíduos sólidos domésticos gerados e coletados em Nova Fátima, é um terreno de área aproximada de 15.750 mil metros quadrados, sem controle de acesso, animais e catadores independentes tem acesso facilitado ao local.

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi areia siltosa, de cor marrom claro. O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário.

Figura 82 – Distância entre Nova Fátima e o vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 83 – Vazadouro a céu aberto de Nova Fátima.

Figura 84 – Vazadouro a céu aberto de Nova Fátima.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 85 – Vazadouro a céu aberto de Nova Fátima.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os resíduos sólidos domésticos coletados são transportados para o vazadouro a céu aberto e dispostos em pilhas e montes e espalhados regularmente pelo terreno. Estes resíduos não são enterrados ou recobertos com solo gerando diversos problemas ambientais, foi observado no local animais atraídos pelos dejetos,

como pássaros (carcarás e urubus) e cachorros além de vetores como ratos e mosquitos (Figura 86 e Figura 87).

Figura 86 – Presença de animais.

Figura 87 – Presença de animais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No local foram observados resíduos de diversas classes dispostos inadequadamente como resíduos verdes e da construção civil (Figura 88), resíduos eletrônicos (Figura 89), restos de animais (Figura 90), recicláveis (Figura 91) entre outros.

Figura 88 – Resíduos verdes e da construção civil dispostos no vazadouro a céu aberto.

Figura 89 – Resíduo eletrônico disposto irregularmente no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 90 – Restos de animais.

Figura 91 – Muito material reciclável misturado aos rejeitos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O local não possui controle de acesso e por isso, qualquer pessoa ou animal consegue adentrar à área do vazadouro a céu aberto. Os catadores que tem acesso ao interior do vazadouro fazem a triagem dos resíduos recicláveis que não são separados na fonte, são coletados e destinados ao vazadouro a céu aberto. Estes resíduos são separados (Figura 92) e acondicionados em sacos plásticos (Figura 93) e big bags (Figura 94) para posteriormente serem comercializados (Figura 95).

Figura 92 – Resíduos recicláveis segregados e acondicionados em sacos plásticos.

Figura 93 – Resíduos recicláveis segregados e acondicionados big bags.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 94 – Resíduos recicláveis segregados e acondicionados.

Figura 95 – Resíduos recicláveis segregados recolhidos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Por não haver controle de acesso ao terreno, catadores e animais acessam livremente o local. Entre a queima de resíduos causando poluição atmosférica e é considerado crime pela Lei 9.605 de 1998. No interior do vazadouro a céu aberto foram identificados alguns pontos de queimada ainda com foco de incêndio (Figura 96).

Figura 96 – Evidência de foco de incêndio.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do município de Nova Fátima – BA avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

A prefeitura de Nova Fátima é responsável pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos domésticos (RDO) e dos resíduos de limpeza pública urbano (RPU) do município. As coletas são realizadas três vezes por semana em período diurno e os resíduos coletados são encaminhados ao vazadouro a céu aberto.

O município não possui programa de gestão dos resíduos recicláveis, não há incentivo para a separação na fonte e, por isso, estes resíduos são coletados e destinados ao vazadouro a céu aberto deixando de gerar renda e causando prejuízos ao meio ambiente.

Os resíduos orgânicos não tem coleta e tratamento diferenciado, somando-se aos rejeitos e resíduos recicláveis são dispostos sem tratamento no vazadouro a céu aberto.

Relativamente a gestão dos resíduos dos serviços de saúde (RSS), a coleta, o transporte e a destinação final são realizados por uma empresa privada contratada, que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos. Ressalta-se a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela prefeitura.

A respeito dos resíduos da construção civil (RCC), a coleta, o transporte e a disposição final são realizados pela prefeitura, estes resíduos são utilizados para a recomposição de estradas acessos as propriedades rurais. A prefeitura não exige o pagamento de nenhuma taxa dos geradores particulares para custear este serviço. A não cobrança pelo serviço não impede a existência de pontos de disposição

irregular dos RCC no município e juntamente com a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) são considerados os pontos negativos.

Todavia, algumas oportunidades de melhoria podem ser apontadas no SLU de Nova Fátima. A disposição dos resíduos no atual vazadouro a céu aberto deve ser suspendida e uma alternativa ambientalmente correta encontrada para o recebimento e tratamento destes resíduos. A gestão dos resíduos orgânicos, recicláveis e da construção civil no município contribuem para a degradação da qualidade do meio ambiente devido a não haver programas municipais instituídos e incentivados pela prefeitura.

O município de Nova Fátima não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei 14.026 de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço.

Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do município de Nova Fátima são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos, de limpeza pública e da construção civil em local com as devidas licenças ambientais;
- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de coleta seletiva municipal, instituir uma associação de catadores e fomenta-la com os recursos necessários;
- Implementar programa de coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;

- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pilhas, baterias, pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a de cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.4.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A diferenciação entre a geração *per capta* de resíduos domésticos (RDO) e a geração *per capta* dos resíduos sólidos urbanos (RSU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletados pelos agentes envolvidos na limpeza pública não foram disponibilizados. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo

do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos e é apresentada na Tabela 36.

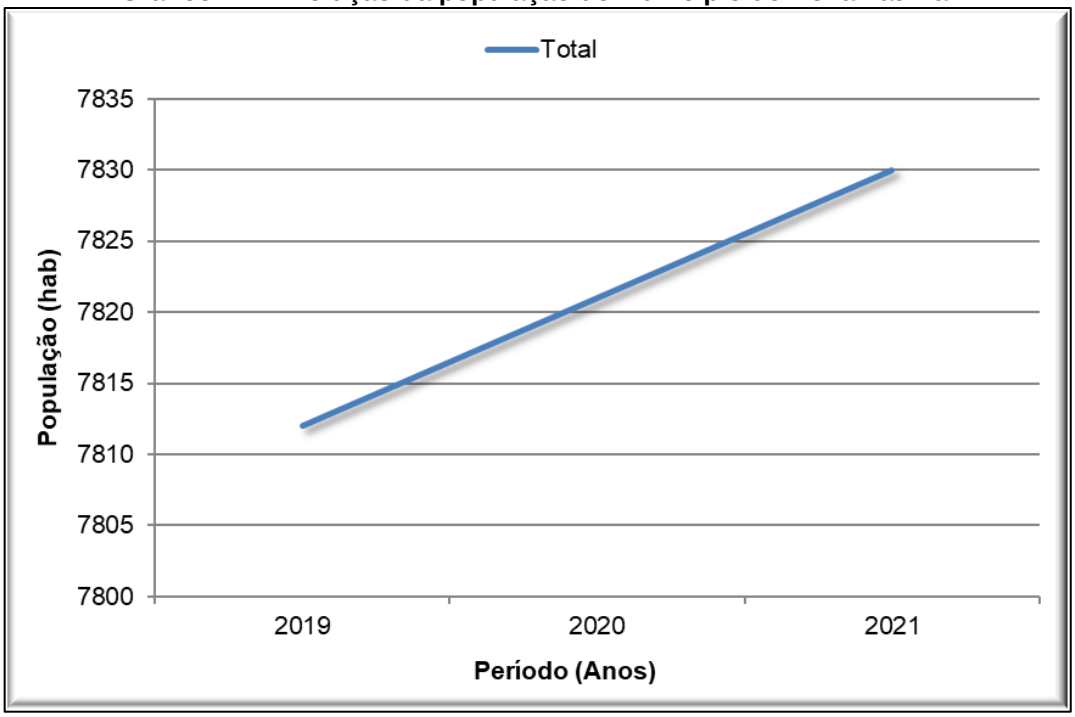
Tabela 35 – População estimada do Município de Nova Fátima.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	7.812	7.821	7.830

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

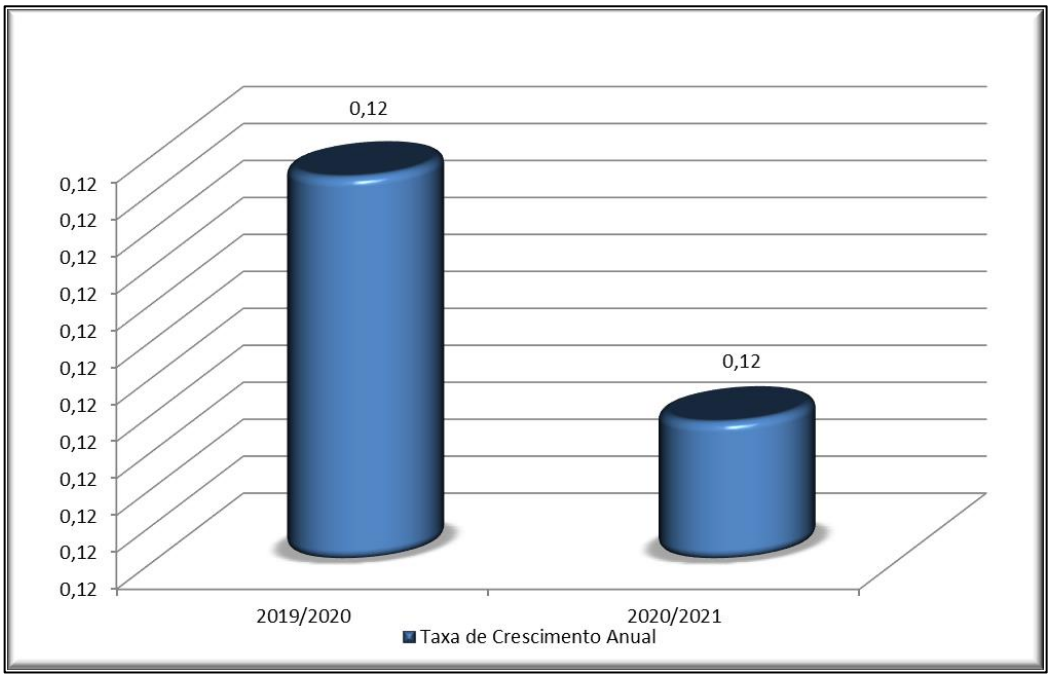
Gráfico 22 - Evolução da população do Município de Nova Fátima.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que em ambos os períodos houve o mesmo crescimento da população urbana, nos quais a taxa de crescimento anual foi de 0,12% ao ano.

Gráfico 23 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

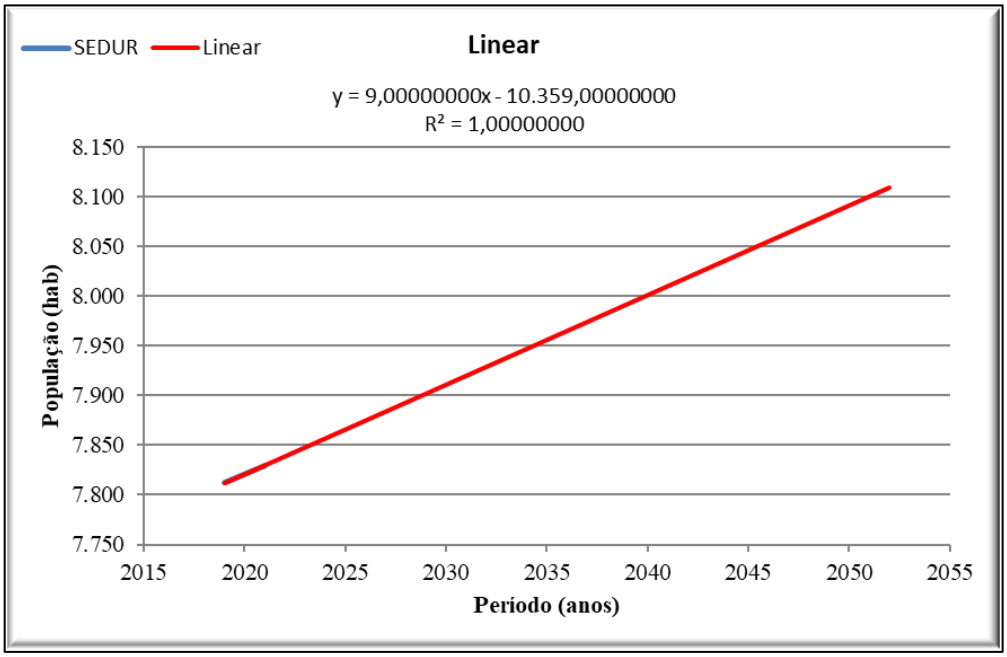


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

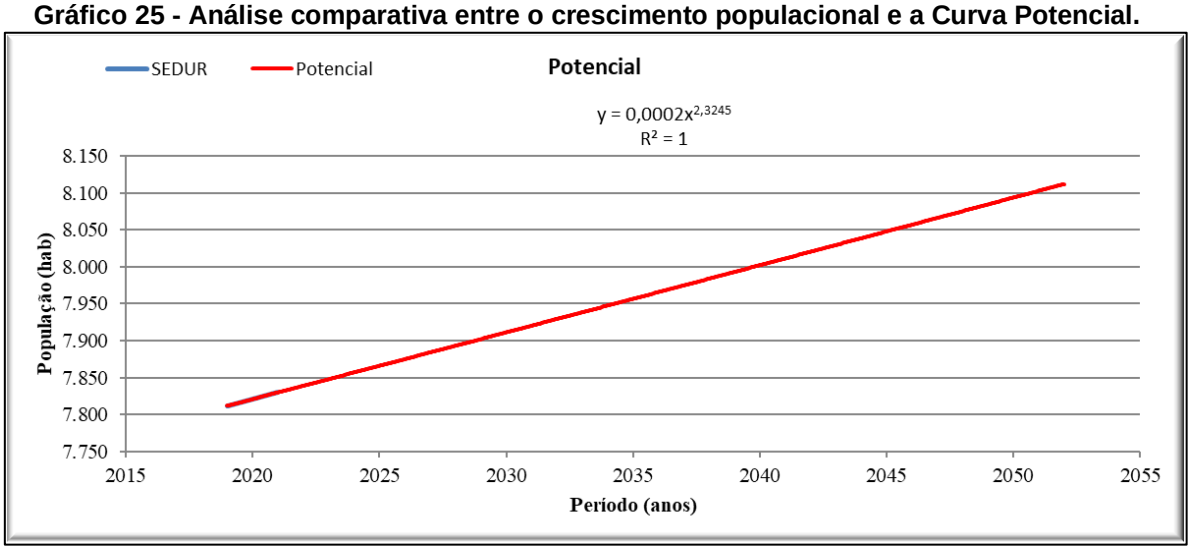
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 24 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



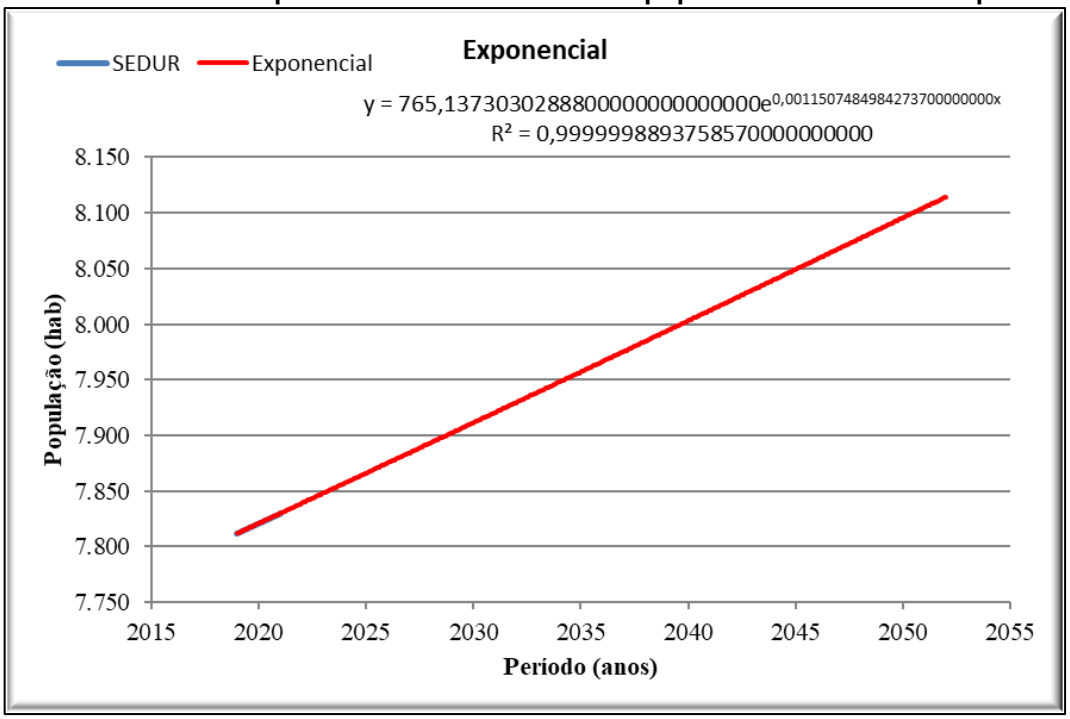
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 25 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



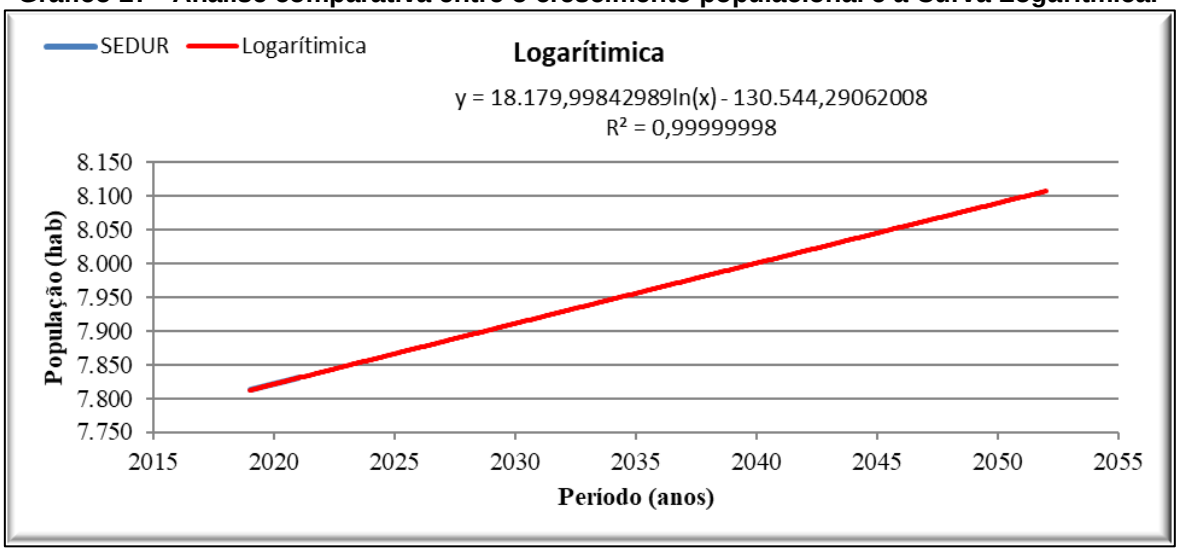
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 26 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



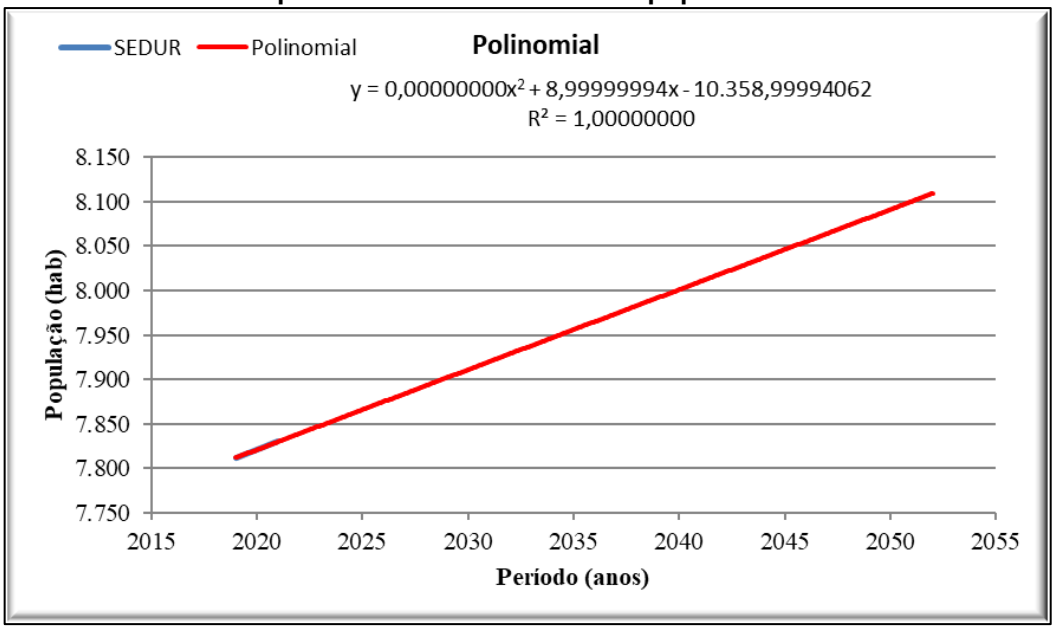
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 27 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 28 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foram as linhas polinomial, potencial, e linear, que apresentaram um R^2 no valor de 1,00000000. Desse modo, foi adotada a linha polinomial, devido ser a linha de tendência mais usual, resultando na equação:

$$y = 0{,}00000000x^2 + 8{,}99999994x - 10.358{,}99994062$$

$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Aritmético, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 36 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab./dia)	Total (ton./ano)
2021	7.830	0,51	1.457,55
2022	7.839	0,52	1.487,84
2023	7.848	0,53	1.518,20
2024	7.857	0,54	1.548,61
2025	7.866	0,55	1.579,10
2026	7.875	0,56	1.609,65
2027	7.884	0,57	1.640,27
2028	7.893	0,58	1.670,95
2029	7.902	0,59	1.701,70
2030	7.911	0,6	1.732,51
2031	7.920	0,61	1.763,39
2032	7.929	0,62	1.794,33
2033	7.938	0,63	1.825,34
2034	7.947	0,64	1.856,42
2035	7.956	0,65	1.887,56
2036	7.965	0,66	1.918,77
2037	7.974	0,67	1.950,04
2038	7.983	0,68	1.981,38
2039	7.992	0,69	2.012,79
2040	8.001	0,7	2.044,26
2041	8.010	0,71	2.075,79
2042	8.019	0,72	2.107,39

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a Tabela 36, a população de Nova Fátima, em 2022, é de 7.839 habitantes e a geração total de resíduos sólidos urbanos de 1.487,84 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, no ano de 2042, o município terá população total de 8.019 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 2.107,39 toneladas. Isto significa um aumento de 2,30% na população e 41,64% na quantidade de resíduos gerados, trazendo grandes desafios para a gestão dos resíduos no município nos próximos 20 anos.

SETOR 2

2.5. Capim Grosso (município polo)

2.5.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Capim Grosso é de responsabilidade da Secretaria de Obras e Urbanismo e executada pela empresa particular contratada Piemonte da Chapada Transportes LTDA.

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e destinados também pela empresa contratada Piemonte da Chapada Transportes LTDA e a gestão e fiscalização são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde. A limpeza de fossas é realizada pela empresa particular contratada M M Hotel e Locadora de Veículo LTDA.

2.5.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

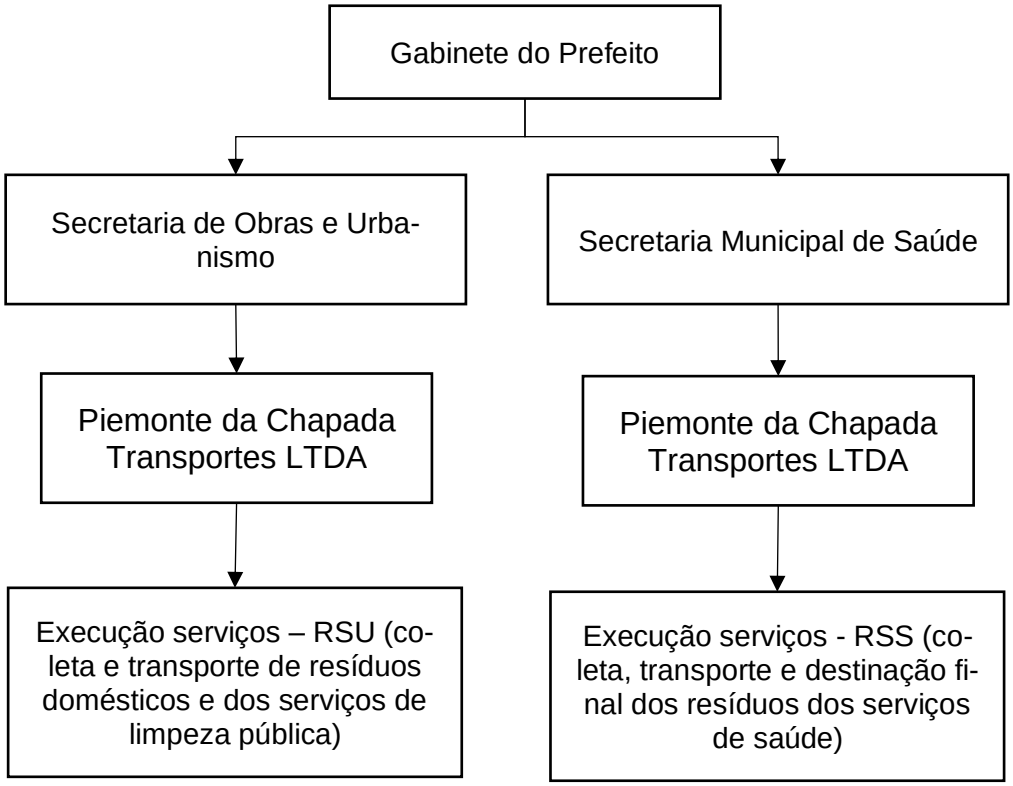
- **Estrutura Normativa**

No município de Capim Grosso o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana são: Lei Orgânica.

- **Estrutura Organizacional**

A estrutura organizacional composta para administrar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é apresentada no organograma abaixo.

Figura 97 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Capim Grosso – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No município de Capim Grosso a execução dos serviços de limpeza pública urbana e manejo dos resíduos sólidos, é realizada por 90 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 37.

Tabela 37 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Capim Grosso, BA.

TB002 - Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO030)	24
TB003 - Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição (Antigo campo VA007)	30
TB004 - Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição (Antigo campo VA008)	12
TB006 - Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada (Antigo campo CP006)	15
TB008 - Quantidade de empregados dos agentes privados (Antigo campo UP063)	1
TB010 - Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos nos demais serviços de manejo de RSU quando não especificados em campos próprios (Antigo campo GE048)	4

TB011 - Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos (Antigo campo GE050)	4
TB015 - Quantidade total de trabalhadores remunerados envolvidos nos serviços de manejo de RSU (Antigo campo GE058)	**90**

Fonte: SNIS, 2021.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Capim Grosso foi de R$ 75.879.452,00 (setenta e cinco milhões, oitocentos e setenta e nove mil e quatrocentos e cinquenta e dois reais) (SNIS, 2021 - FN223), sendo R$ 2.793.028,04 (dois milhões, setecentos e noventa e três mil, vinte e oito reais e quatro centavos) (SNIS, 2021 - FN220) destinados aos serviços de manejo dos RSU. O custo total com as despesas de RSU foi de 3,68% do total de despesas com os serviços municipais no ano de 2020 (SNIS, 2021 – IN003) abaixo da média dos municípios brasileiros que varia de 5% a 15% aproximadamente (CEMPRE, 2018). Os custos individualizados estão discriminados na Tabela 38.

Tabela 38 – Custos com o SLU de Capim Grosso, BA.

FN206 - Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO132)	R$ 1.332.574,04
FN209 - Despesa com agentes públicos com a coleta de RSS (Antigo campo RS032)	R$ 173.812,80
FN212 - Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição (Antigo campo VA037)	R$ 831.360,00
FN215 - Despesa com agentes públicos executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios (Antigo campo GE043)	R$ 455.281,20
FN220 - Despesa total com serviços de manejo de RSU (Antigo campo GE007)	**R$ 2.793.028,04**

Fonte: SNIS, 2021.

De acordo com informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, a empresa responsável M.M Hotel e Locadora de Veículo LTDA para limpeza de fossas no município de Capim Grosso possui dois contratos, sendo o de número 718/2022 o qual apresenta o valor total de R$ 40.598,54 e o de número 719/2022 com o valor total de R$ 81.197,08. Enquanto a empresa contratada Piemonte da Chapada

Transportes LTDA responsável pelo sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com parceria firmada pelo contrato de número 022/2022 apresenta o valor global de R$ 4.197.707,40, distribuídos mensalmente pelo valor de R$ 349.808,95.

Ainda em concordância com as informações repassadas, a empresa Piemonte da Chapada Transportes LTDA também realiza a coleta, transporte e descarga de resíduos de saúde, firmado pelo contrato de número 009/2022, com o valor global de R$ 165.120,00, distribuídos mensalmente pelo valor de R$ 13.760,00.

Por não haver cobrança específica para custear os serviços de gestão e manejo do RSU o município não arrecada receita e, por isso, não atingiu a sustentabilidade financeira na gestão destes serviços (SNIS, 2021 – FN201).

2.5.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM CAPIM GROSSO

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

No município de Capim Grosso os serviços de limpeza pública como varrição, poda, roçagem e limpeza de feira livre são realizados com recursos próprios da prefeitura e os resíduos oriundos destas atividades são denominados resíduos verdes.

A varrição de ruas pavimentadas ocorre diariamente na região central do município, em especial nos locais com maior circulação de pessoas. Os funcionários envolvidos neste trabalho são concursados e contratados pela prefeitura municipal, porém, segundo o SNIS (2021), alguns funcionários privados também estão alocados neste serviço, segundo o SNIS (2021), 30 agentes públicos e 12 agentes privados.

Já as capinas e roçadas acontecem sob demanda e contam com o trabalho de 15 funcionários. São disponibilizados machados, tesouras de poda, facões, motosserras e roçadeiras a motor para a execução dos serviços.

Outro serviço que ocorre sob demanda é a limpeza das “bocas de lobo” que coletam e direcionam as águas pluviais para o sistema de drenagem urbano.

Após finalizados os serviços os resíduos gerados pela atividade são ensacados em sacos plásticos e coletados por um serviço exclusivo da prefeitura que recolhe e encaminha estes resíduos para o vazadouro a céu aberto (Figura 98 e Figura 99).

Figura 98 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto.

Figura 99 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A gestão do manejo dos resíduos sólidos domésticos no município de Capim Grosso, como relatado anteriormente, é de responsabilidade da Secretaria de Obras e Urbanismo e é executada por empresa particular contratada. O município de Capim Grosso possui um Distrito denominado Pedras Altas e dois povoados, sendo estes Peixe e Caiçara.

A coleta regular de resíduos domésticos atende 100% dos domicílios localizados dentro da área urbana do município e no distrito de Pedras Altas e ocorre diariamente para 85% da população atendida, de duas a três vezes para 10% e uma vez por semana para 5% da população atendida sempre no período diurno. No período noturno, diariamente, são coletados os resíduos gerados nos prédios comerciais. Para a coleta da sede são utilizados três caminhões compactadores que transportando de 13 a 15 toneladas por dia e para o povoado, três caminhões

caçamba (Figura 100) que transportam de 4 a 5 toneladas por dia. Os veículos utilizados para a prestação deste serviço são todos pertencentes à empresa contratada Piemonte da Chapada Transportes LTDA, que conta com onze caminhões basculantes e baús e 3 caminhões compactadores.

Figura 100 – Caminhão caçamba para o transporte do RDO.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com o SNIS, 2021 (CO119), o município de Capim Grosso destinou, 25.470 toneladas de resíduos domésticos e da limpeza pública ao vazadouro a céu aberto em 2020.

Em área limítrofe ao atual vazadouro a céu aberto, a prefeitura municipal de Capim Grosso estuda a instalação de um aterro sanitário municipal (Figura 101 e Figura 102). Algumas máquinas trabalham no local realizando serviços de escavação e terraplanagem até que os estudos de viabilidade sejam concluídos.

Figura 101 – Área em análise para a instalação de um aterro sanitário municipal.

Figura 102 – Área em análise para a instalação de um aterro sanitário municipal.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Recicláveis**

O município de Capim Grosso não possui programa de coleta seletiva municipal instituída e a separação destes resíduos é realizada dentro do vazadouro a céu aberto por catadores independentes (Figura 103 e Figura 104).

Figura 103 – Catadores independentes trabalhando.

Figura 104 – Carrinho independente para o transporte de resíduos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os resíduos recicláveis separados são acondicionados em bags (Figura 105 e Figura 106) e comercializados em uma sucata vizinha ao vazadouro a céu aberto (Figura 107, Figura 108 e Figura 109). A empresa localizada nos arredores do vazadouro voltada para as sucatas possui nome de Expresso da Sucata.

Figura 105 – Resíduos recicláveis acondicionados em bag.

Figura 106 – Resíduos recicláveis acondicionados em bag.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 107 – Resíduos recicláveis acondicionados em bag.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 108 – Pátio da empresa de sucatas.

Figura 109 – Caminhão para o transporte dos recicláveis.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No estabelecimento os resíduos são novamente triados e enfardados, com o auxílio de uma prensa (Figura 110), para serem enviados a reciclagem. Fardos de papelão (Figura 111), montes de vidro (Figura 112), metais (Figura 113) e resíduos contaminantes (Figura 114) foram observados no local.

Figura 110 – Prensa hidráulica para resíduos.

Figura 111 – Fardos de papelão.

Figura 112 – Resíduos de vidro.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 113 – Resíduos de metal.

Figura 114 – Resíduos contaminantes.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

Os resíduos da construção civil gerados pelo setor público e privado são recolhidos pela prefeitura de Capim Grosso e pela empresa contratada com caminhão basculante, porém, mesmo com a disponibilização gratuita do serviço de coleta e transporte dos resíduos há alguns pontos de disposição irregular de RCC.

Para a realização deste serviço para o gerador particular a prefeitura não exige o pagamento de taxa. Após a coleta são destinados ao reaproveitamento em estradas rurais e como base para aterro, os resíduos que não são reaproveitados são encaminhados e dispostos no vazadouro a céu aberto.

De acordo com o SNIS (2021 – CC013), no ano de 2020, foram coletadas 228 toneladas de resíduos pelos serviços municipais.

Capim Grosso não possui Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) que oriente a gestão destes resíduos no município.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

Relativamente aos resíduos sólidos dos serviços de saúde (RSS) gerados no município a Secretaria Municipal da Saúde é a responsável pela sua gestão, ficando a empresa Piemonte da Chapada Transportes LTDA responsável pela coleta, transporte e destinação final. De acordo com o SNIS (2021 – RS028) foram coletadas 758 toneladas de RSS em 2020.

O município de Capim Grosso conta com 1 (um) Hospital Municipal, 2 (dois) Postos de Saúde (PS), 3 (três) Centros de Saúde, 1 (uma) Unidade de Pronto Atendimento (UPA), e 2 (duas) Unidades de Saúde Familiar (USF), considerados geradores públicos de RSS e a Prefeitura responsável pela gestão e execução dos respectivos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS).

- HOSPITAL MUNICIPAL DE CAPIM GOSSO
- POSTO DE SAUDE SACRAMENTO
- POSTO DE SAUDE PADRE XAVIER MICHELLE
- CENTRO DE SAUDE MANOEL AMANCIO DE ARAUJO

- CENTRO DE SAUDE PROFETA MARIA DOS SANTOS
- CENTRO DE SAUDE DE CAPIM GROSSO
- UPA UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO CAPIM GROSSO
- ESF SB JARDIM FORMOSA
- UESF JOSE MAXIMINIANO DE SOUZA

O maior gerador de RSS no município é o Hospital Municipal de Capim Grosso, os resíduos gerados são armazenados em local fechado, com controle de acesso, impermeabilizado e coberto (Figura 115), acondicionados em bombonas (Figura 116) que posteriormente serão recolhidas e encaminhadas para destinação final pela empresa contratada. Os resíduos comuns também estavam acondicionados no local (Figura 117 e Figura 118).

Figura 115 – Acesso ao local de armazenagem dos RSS.

Figura 116 – Bombonas para o acondicionamento dos RSS.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 117 – Resíduos comuns em sacos plásticos.

Figura 118 – Contentor para resíduos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Capim Grosso, a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

No âmbito do município de Capim Grosso, os resíduos gerados pelo processo de tratamento de esgoto são atualmente coletados por meio de fossas rudimentares presentes nas residências.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, é importante ressaltar que não há, por parte das autoridades municipais, um sistema de controle efetivo para monitorar o destino e o descarte adequado desses resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água (ETA) no corpo hídrico.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração

do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Capim Grosso, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Capim Grosso, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas próximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Capim Grosso, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

Os resíduos sólidos domésticos (RDO) e os de limpeza pública urbana (RPU) são dispostos vazadouro a céu aberto distante 5,9 km do centro do município

(Figura 119), ressaltando que este é o único vazadouro do município e atende o distrito sede e os povoados. A área de, aproximadamente, 45.219 m^2, está localizada na zona rural, sem controle de acesso, o que facilita o de pessoas e animais ao interior do vazadouro a céu aberto (Figura 120, Figura 121 e Figura 122).

Figura 119 – Caminho entre Capim Grosso e o vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 120 – Acesso ao vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 121 – Vazadouro a céu aberto de Capim Grosso.

Figura 122 – Vazadouro a céu aberto de Capim Grosso.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Após a coleta domiciliar os resíduos domésticos (RDO) são transportados e depositados no vazadouro a céu aberto onde catadores independentes realizam a segregação do material reciclável. Os resíduos depositados são espalhados pelo terreno por um trator esteira (Figura 123) e em seguida recobertos com uma camada de solo (Figura 124).

O recobrimento dos resíduos evita a propagação de vetores como ratos, baratas e de animais como gatos, cachorros e aves além de impedir a dispersão dos resíduos leves pelo vento.

Figura 123 – Trator esteira utilizado no manejo dos resíduos.

Figura 124 – Resíduos recobertos com solo.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do município de Capim Grosso – BA avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos são realizados pela empresa particular contratada e os de limpeza pública urbana e são realizados com recursos humanos e financeiros do próprio município de Capim Grosso.

A coleta dos resíduos sólidos domésticos (RDO) ocorre com frequência diária na região central da sede do município e de acordo com escala semanal nas outras regiões. Os resíduos coletados são encaminhados para o vazadouro a céu aberto onde são cobertos com solo por um trator esteira.

Já os resíduos verdes, oriundos dos serviços de limpeza pública urbana (RPU), são coletados por um serviço especial e também encaminhados para o vazadouro a céu aberto. Devido ao vazadouro não estar adequado ambientalmente e não possuir licença de operação, o município avalia uma área limítrofe ao vazadouro a céu aberto para a implantação de um aterro sanitário, que estará legalmente apto a receber os RDO gerados na cidade.

O município não faz a gestão individualizada dos resíduos domésticos orgânicos, esta iniciativa reduz significativamente o volume de resíduos enviado ao vazadouro a céu aberto diminuindo custos com transporte e destinação final.

Com relação aos resíduos dos serviços de saúde (RSS), são coletados, transportados e tratados por empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos para tratamento. Ressalta-se a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela prefeitura.

A coleta seletiva no município é inexistente ocorrendo apenas através dos catadores independentes que realizam a separação dos resíduos no vazadouro a céu aberto.

Os resíduos de logística reversa obrigatória não são recolhidos periodicamente no município, é preciso instalar pontos de entrega voluntária destes resíduos com o apoio da cadeia de responsabilidade, comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes.

O sistema de esgotamento sanitário do município consiste apenas em uma pequena rede coletora sem tratamento final, não gerando resíduos sólidos. O esgotamento sanitário das casas sem rede coletora é realizado através de fossas sépticas. A limpeza das fossas dos equipamentos públicos é realizada por empresa contratada através de licitação, a empresa coleta os resíduos e encaminha para tratamento.

Capim Grosso não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço.

Como oportunidade de melhoria cita-se a elaboração de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) para orientar a gestão destes resíduos no município e a parceria em forma de consórcio com outros municípios ou empresas para a disposição correta dos resíduos públicos urbanos e a implementação de uma taxa de resíduos justa que custei o SLU de Capim Grosso.

Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do município de Capim Grosso são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos e de limpeza pública em local ambientalmente adequado e devidamente licenciado até que um aterro sanitário seja instalado e esteja pronto para receber os RDO;

- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de coleta seletiva municipal, instituir uma associação de catadores e fomenta-la com os recursos necessários;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a de cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.5.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A quantidade de resíduos sólidos doméstico produzidos em Capim Grosso foi determinada segundo os índices de produção *per capta* de resíduos sólidos informado no Sistema Nacional de Informação Sobre o Saneamento – SNIS, do ano de 2021.

Tabela 39 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*.

CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes	25.270

CO164 - População total atendida no município	28.532
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,88**

Fonte: SNIS, 2021 e Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A diferenciação entre a geração *per capta* de resíduos domésticos (RDO) e a geração *per capta* dos resíduos sólidos urbanos (RSU) foi pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS trazem essa diferenciação.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos e é apresentada na Tabela 41.

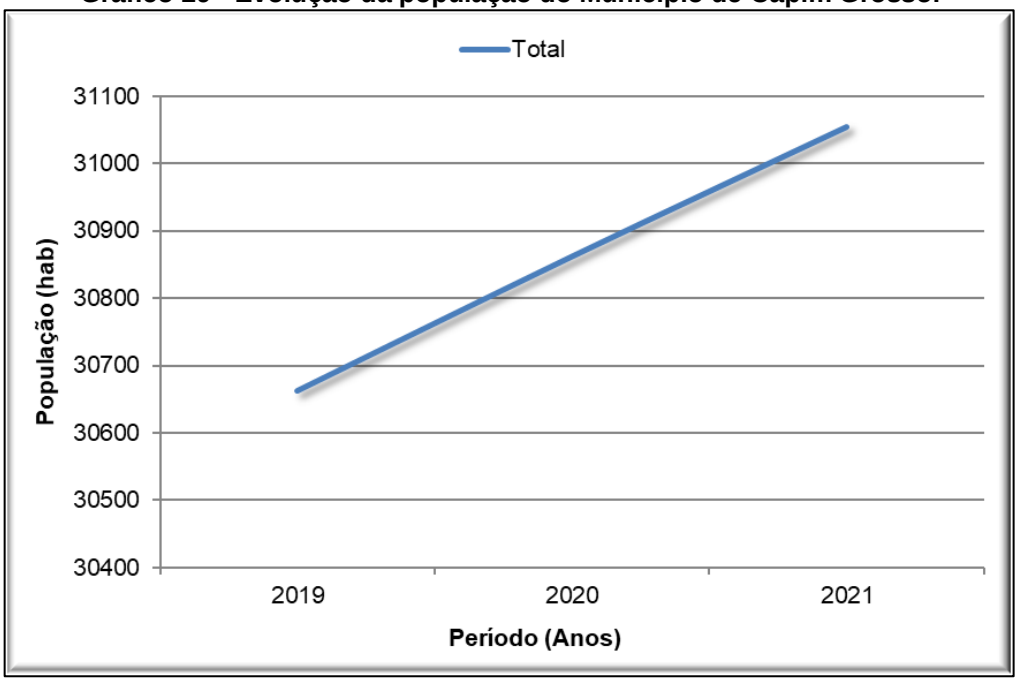
Tabela 40 – População estimada do Município de Capim Grosso.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	30.662	30.862	31.055

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

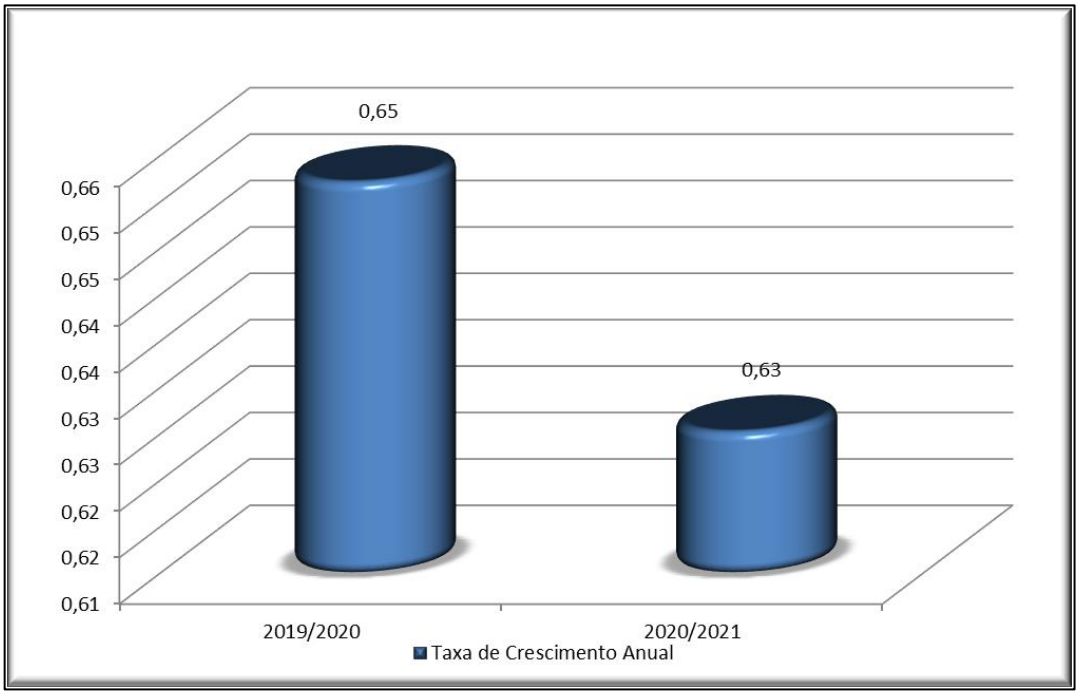
Gráfico 29 - Evolução da população do Município de Capim Grosso.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com maior crescimento da população urbana foi o de 2019/2020, no qual a taxa de crescimento anual foi de 0,65% ao ano.

Gráfico 30 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

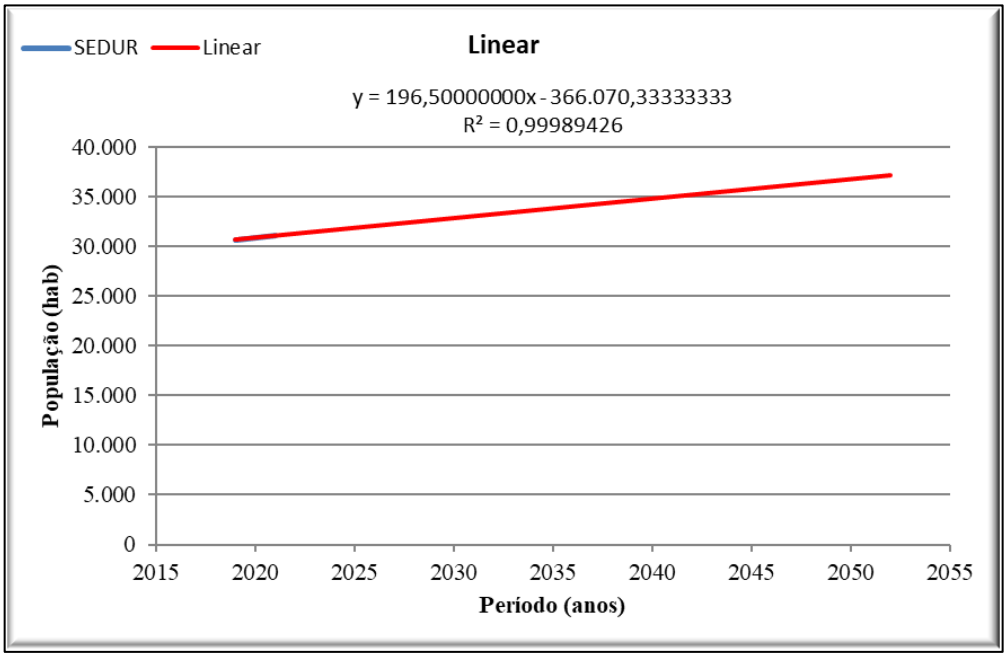


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

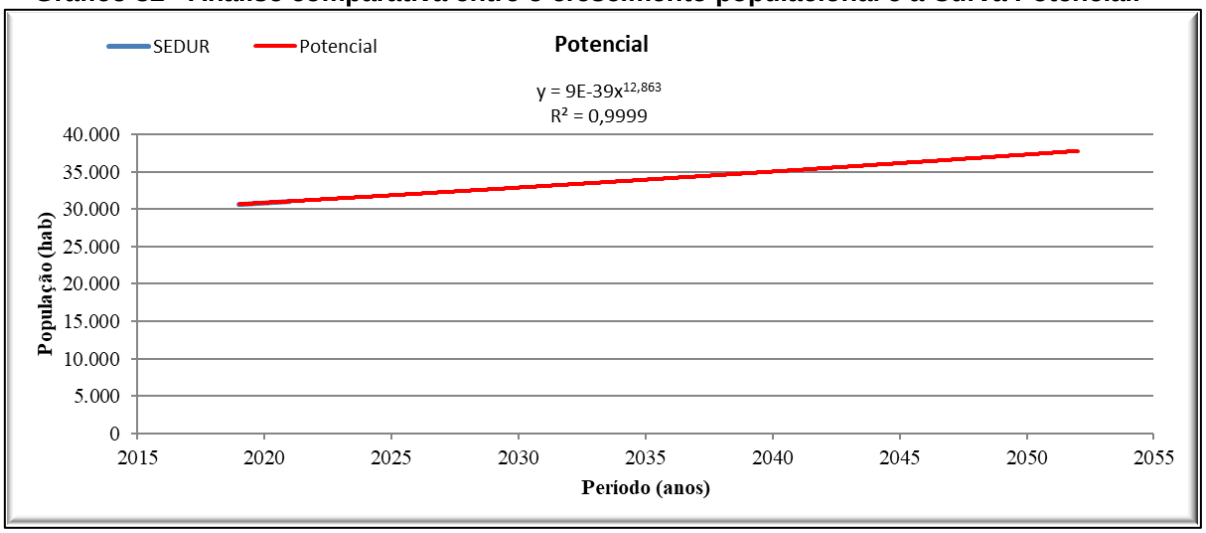
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 31 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



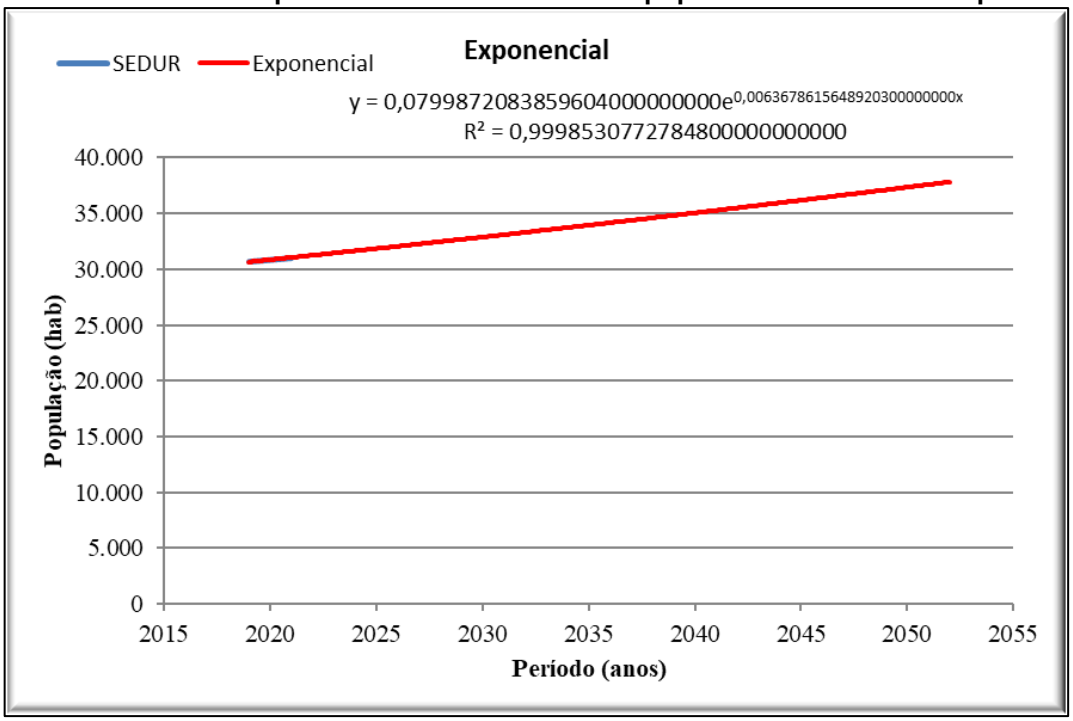
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 32 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



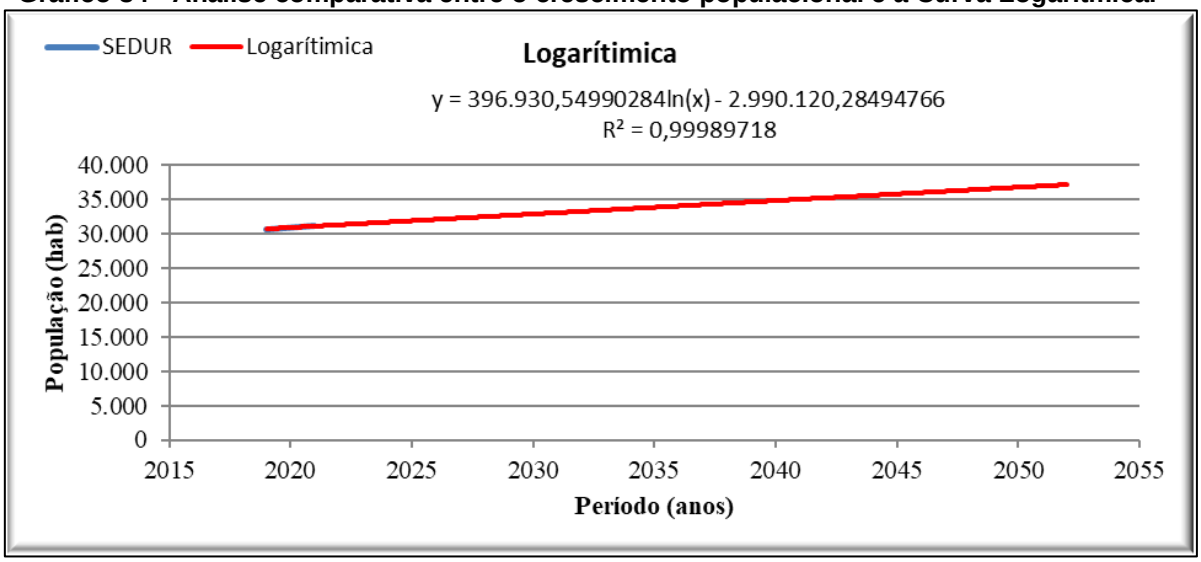
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 33 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



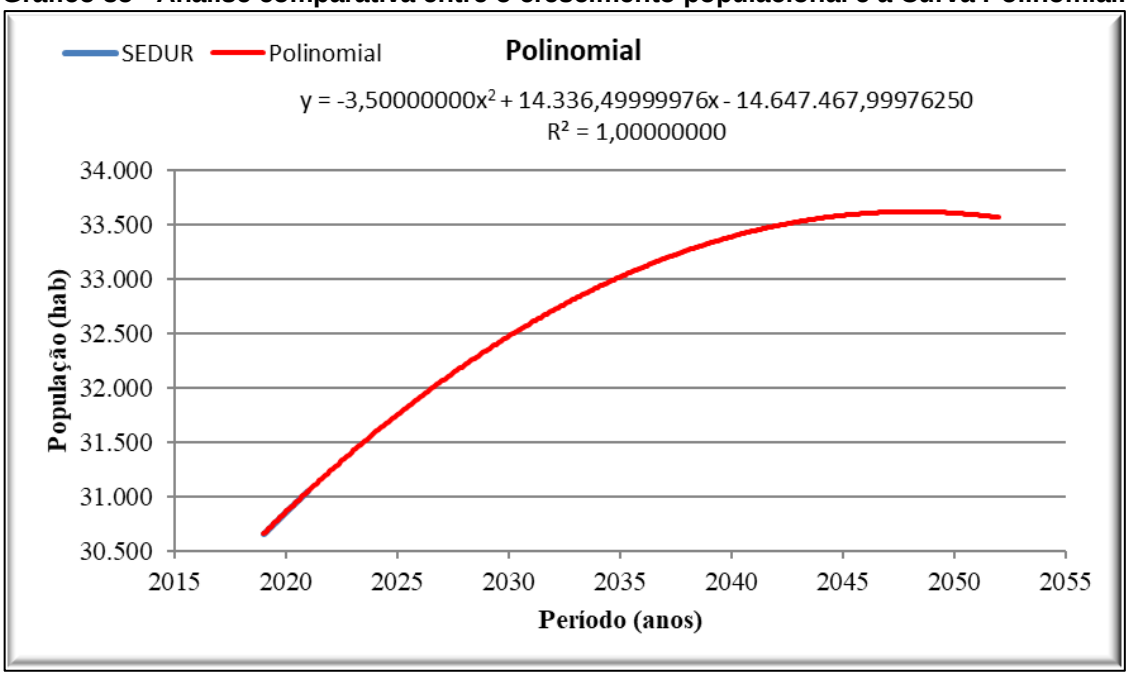
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 34 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 35 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = -3{,}50000000x^2 + 14.336{,}49999976x - 14.647.467{,}99976250$$

$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Aritmético, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 41 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	31.055	0,51	5.780,89
2022	31.738	0,52	6.023,91
2023	32.436	0,53	6.274,83
2024	33.150	0,54	6.533,88
2025	33.879	0,55	6.801,28
2026	34.625	0,56	7.077,29
2027	35.386	0,57	7.362,15
2028	36.165	0,58	7.656,12
2029	36.961	0,59	7.959,46
2030	37.774	0,6	8.272,44
2031	38.605	0,61	8.595,34
2032	39.454	0,62	8.928,45
2033	40.322	0,63	9.272,05
2034	41.209	0,64	9.626,45
2035	42.116	0,65	9.991,95
2036	43.042	0,66	10.368,88
2037	43.989	0,67	10.757,55
2038	44.957	0,68	11.158,31
2039	45.946	0,69	11.571,50
2040	46.957	0,7	11.997,46
2041	47.990	0,71	12.436,57
2042	49.046	0,72	12.889,19

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a Tabela 41, a população de Capim Grosso em 2022 é de 31.248 habitantes e a geração total de resíduos sólidos urbanos de 5.930,87 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, no ano de 2042, o município terá população total de 35.108 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 9.226,38

toneladas. Isto significa um aumento de 12,35% na população e 55,57% na quantidade de resíduos gerados, trazendo grandes desafios para a gestão dos resíduos no município nos próximos 20 anos.

2.6. Gavião

2.6.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão, fiscalização e execução do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Gavião é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura, e executada pela empresa particular contratada RK Manutenção Service.

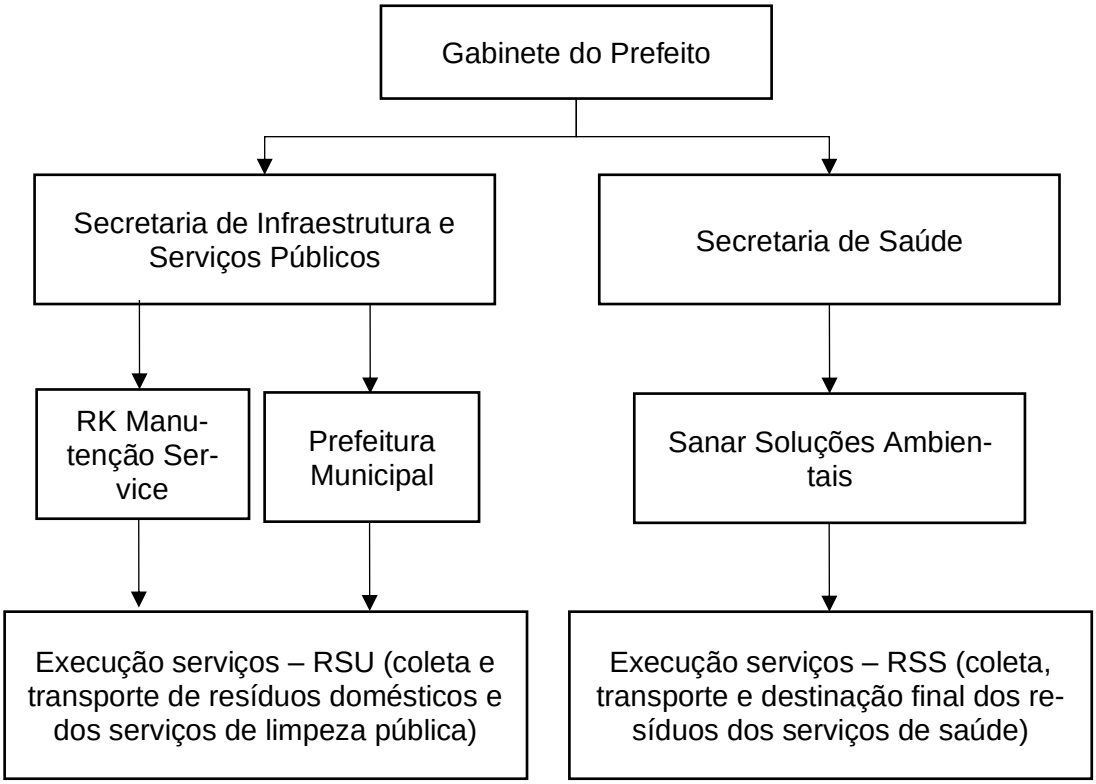
Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e incinerados por empresa terceirizada, sendo a empresa Sanar Soluções Ambientais. De acordo com informações da Prefeitura Municipal, o RSS gerado no Município de Gavião são acondicionados no Núcleo de Apoio à Saúde da Família – NASF Gavião.

2.6.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

- **Estrutura Normativa**

No Município de Gavião o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana, está descrito abaixo.

Figura 125 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Gavião - BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No Município de Gavião a execução dos SLU, como, coleta, acondicionamento e transporte é realizada por 31 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 42.

Tabela 42 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Gavião - BA.

TB013 - Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU	31
Total (pessoas)	**31**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Gavião foi

de R$16.388.657,52 (SNIS, 2021 - FN223), sendo R$722.000,00 destinados aos serviços de manejo dos RSU.

Portanto o custo total com as despesas de RSU soma 4,40% do total de despesas com os serviços municipais, abaixo da média dos municípios brasileiros que varia de 5% a 15% aproximadamente (CEMPRE, 2018). De acordo com o SNIS (2021), os custos com as despesas de RSU no Município de Gavião são discriminados na tabela abaixo e não há receita arrecadada, com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo dos mesmos, pois não foi instituída nenhuma cobrança específica para custear estes serviços.

Tabela 43 – Custos com o SLU de Gavião - BA.

FN206 - Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU.	R$ 80.000,00
FN207 - Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU.	R$ 80.000,00
FN209 - Despesa com agentes públicos com a coleta de RSS.	R$ 30.000,00
FN210 - Despesa com empresas contratadas para coleta de RSS.	R$ 12.000,00
FN212 - Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição.	R$ 240.000,00
FN213 - Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição.	R$ 250.000,00
FN215 - Despesa com agentes públicos executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios.	R$ 30.000,00
Total	**R$ 722.000,00**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

2.6.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM GAVIÃO

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

Para os serviços que caracterizam a limpeza pública no Município de Gavião, a Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos também é a responsável pelo

gerenciamento e fiscalização destes serviços e de acordo com informações da própria Secretaria, tanto a varrição de logradouros, quanto a poda e a roçagem é realizado pela empresa terceirizada RK Manutenção Service e pela própria Prefeitura Municipal e estes, estão divididos entre os serviços que compõem a limpeza pública.

Para o serviço de varrição, o mesmo ocorre diariamente em toda a área urbana e dentre os equipamentos utilizados para este serviço, tanto a empresa contratada quanto a Prefeitura Municipal disponibilizam um carrinho, uma vassoura e uma pá para cada colaborador. Em relação ao serviço de capina, poda e limpeza de boca-de-lobo estes, são realizados de forma manual ou mecanizada ocorrendo conforme a demanda.

Ressalta-se que, a capina, a roçagem e a poda ocorrem apenas em áreas públicas do município, sendo as áreas particulares de responsabilidade de seus proprietários com possibilidade de advertência ou até multa pela manutenção inadequada do local. De acordo com o SNIS (2021), no ano de 2020 a quantidade coletada de resíduo do serviço de limpeza pública foi de 144 toneladas, sendo este resíduo, assim que coletado, destinado para o vazadouro a céu aberto. A Figura 126 mostra o serviço de poda no município.

Figura 126 – Serviço de poda no Município de Gavião.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

Para os resíduos domiciliares – RDO, a Prefeitura Municipal também é a responsável por este serviço em conjunto com a empresa contratada RK Manutenção Service, utilizando para a coleta de RDO um caminhão compactador, um caminhão Ford modelo F4000, um caminhão caçamba, uma retroescavadeira e uma pá carregadeira, de acordo com informações da Prefeitura Municipal de Gavião, a coleta de RDO abrange 100% da área urbana, sendo realizada no período diurno com frequência de três vezes na semana. Ressalta-se, que o município dispõe de quatro Distritos, sendo estes Vieira, Marruais, Caneladema, Várzea do Laço, não havendo coleta de RDO nos mesmos.

De acordo com o SNIS 2021, a população total do município é de 4.417 e o total de pessoas atendidas com a coleta de RDO em Gavião é de 2.458 pessoas, totalizando em 55% da população atendida com este serviço.

Após o RDO da área urbana ser coletado, os caminhões da coleta transportam o RDO para o vazadouro a céu aberto, o qual localiza-se aproximadamente 2 km da área urbana do distrito sede, sendo este o único vazadouro do município, recebendo resíduos também dos quatro distritos já citados. O serviço funciona no sistema porta-a-porta, com a população acondicionando os seus resíduos em sacos plásticos, dispondo-os em lixeiras suspensas ou diretamente no chão. Em relação a quantidade de RDO gerado no município, o SNIS 2021, informa que o total coletado no ano de 2020 foi de 720 toneladas, com um custo total de R$160.000,00 que corresponde a 23% das despesas com o Sistema de Limpeza Pública Urbana (SLU) para aquele ano, totalizando R$ 695.652,17. De acordo com informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, o contrato com a empresa terceirizada RK Manutenção Service é no valor de R$ 527.350,00. Sendo assim, a Figura 127 mostra um dos caminhões utilizados na coleta de RDO.

Figura 127 – Caminhão utilizado para a coleta de RDO em Gavião.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

A gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador de acordo com Lei n° 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país. Entretanto, no Município de Gavião a recolha é realizada pela Prefeitura sem nenhum custo para o gerador, sendo dispostos no vazadouro a céu aberto ou, também podendo ser utilizado em aterramento de lotes particulares ou em manutenção de vias rurais do município.

Ressalta-se, que Gavião não possuí um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil – PGRCC, que oriente a gestão destes resíduos no município. Ressalta-se também, que não há nenhum controle sobre o quantitativo de RCC gerado em Gavião.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

Em Gavião a gestão dos resíduos de serviços de saúde – RSS, é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde, com a fiscalização e o licenciamento dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, tanto de baixa e média

complexidade, realizado pela Vigilância Sanitária Municipal. Os de alta complexidade, são licenciados e fiscalizados pela Vigilância Sanitária Estadual. Desta forma, segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde, o município conta com 2 (duas) Unidades de Saúde Familiar, 1 (um) Núcleo de Apoio a Família e 1 (um) Centro de Saúde como locais públicos com geração de RSS.

- UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA ANGÉLICA MARIA DE JESUS RAPOSO;
- UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA ALZIRA NUNES DE MOURA;
- NÚCLEO DE APOIO À SAÚDE DA FAMÍLIA – NASF GAVIÃO;
- CENTRO DE SAÚDE IDELFONSO JOSÉ DE SOUZA.

A Secretaria Municipal de Saúde informou que não há um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, de suas unidades geradoras, sendo o controle da massa gerada realizada pela empresa contratada para a coleta e o tratamento desta tipologia de resíduo, sendo esta empresa, como comentado anteriormente, a empresa Sanar Soluções Ambientais, que de acordo com informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, possui contrato no valor de R$ 16.000,00.

Ressalta-se, que a empresa que faz a coleta e o tratamento dos RSS públicos é a mesma que presta este serviço para os estabelecimentos privados, entretanto, os estabelecimentos privados são os responsáveis por suas destinações corretas de RSS. Para averiguar o local de armazenamento de RSS públicos, foi visitado na ocasião, Núcleo de Apoio à Saúde da Família – NASF Gavião, pois este recebe todo RSS das Unidades Públicas de Saúde do município.

A Prefeitura de Gavião, como já comentado, possuí contrato com uma empresa especializada para o serviço de coleta, transporte e destinação final adequada dos RSS dos grupos A, B e E. Os RSS dos geradores públicos são coletados pela empresa e encaminhado para destinação final no município de Feira de Santana. O custo para a destinação de 4 toneladas de RSS geradas em Gavião, segundo o SNIS 2021, foi de R$42.000,00 para o ano de 2020.

Sobre a condição de armazenamento do RSS no Núcleo de Apoio à Saúde da Família – NASF Gavião, a mesma é satisfatória do ponto de vista técnico deste trabalho, necessitando apenas de alguns reparos relacionados a instalação de placas de sinalização, seguindo as principais Normas e Resoluções que tratam do assunto. A Figura 128 apresenta o deposito de RSS do Núcleo de Apoio à Saúde da Família – NASF Gavião.

Figura 128 – Local de acondicionamento de RSS Núcleo de Apoio à Saúde da Família – NASF Gavião.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos com Logística Reversa Obrigatória (RLO)**

Lâmpadas Fluorescentes

No Município de Gavião, há por parte da Secretaria Municipal de Saúde uma ação relacionada ao descarte ambientalmente correta de lâmpadas fluorescentes. Dentro do Núcleo de Apoio à Saúde da Família – NASF Gavião, há um local para acondicioná-las, sendo permitido que qualquer cidadão possa levar a sua lâmpada até o local. A destinação final das lâmpadas fluorescentes fica localizada no município de Feira de Santana. A Figura 129 mostra as lâmpadas fluorescentes queimadas sendo armazenadas no NASF Gavião.

Figura 129 – Deposito de lâmpadas fluorescentes queimadas no NASF Gavião.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Gavião a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

No âmbito do município de Gavião, os resíduos gerados pelo processo de tratamento de esgoto são atualmente coletados por meio de fossas rudimentares presentes nas residências.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, é importante ressaltar que não há, por parte das autoridades municipais, um sistema de controle efetivo para monitorar o destino e o descarte adequado desses resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água (ETA) no corpo hídrico.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu

processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Gavião, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos

resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Gavião, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas próximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Gavião, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

Atualmente, a disposição final do RDO, resíduos da limpeza pública, construção civil e da logística reversa, excluindo-se as lâmpadas fluorescentes, é realizada no vazadouro a céu aberto, há pelo menos vinte e cinco anos. O local possui aproximadamente 36.924 mil metros quadrados e está localizado na área rural, distante 1,65 quilômetros da região central do município. A Figura 130 mostra a localização do vazadouro do Município Gavião.

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi areia siltosa, de cor marrom com cascalho fino. O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário.

Figura 130 – Localização do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No local há presença de catadores informais e animais domésticos, mesmo a área possuindo cercamento e sinalização, alertando sobre a proibição da entrada na área.

Além de tudo isto, há também no vazadouro a céu aberto de Gavião problemas com a proliferação de vetores e acúmulo de resíduos Classe I, somado, como comentado anteriormente, com a presença de catadores informais que buscam os seus sustentos através de materiais recicláveis, que ainda podem ser encontrados no vazadouro. A Figura 131, Figura 132, Figura 133 e Figura 134 mostram o vazadouro a céu aberto do Município de Gavião.

Figura 131 – Acesso e interior do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 132 – Resíduos da limpeza pública dispostos no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 133 – Presença de animais e catadores informais no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 134 – Resíduo de Serviço de Saúde - RSS exposto no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do Município de Gavião – BA, avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública urbana são realizados pela Prefeitura Municipal. Os resíduos sólidos domésticos (RDO) são

coletados e transportados diariamente para a disposição final no vazadouro a céu aberto, bem como, os resíduos verdes (RPU) provenientes dos serviços de limpeza urbana que ocorrem sob demanda.

O município deve encontrar alternativa ambientalmente adequada para dispor o RDO, uma vez que a disposição destes resíduos ocorre no vazadouro a céu aberto. Ainda sobre a o manejo do RDO, o município não faz a gestão dos resíduos orgânicos, esta iniciativa reduz significativamente o envio de resíduos ao vazadouro municipal e demanda um centro de triagem de orgânicos.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) também são coletados, transportados e incinerados por uma empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos. Ressalta-se, a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela Prefeitura e algumas melhorias no depósito de RSS Núcleo de Apoio à Saúde da Família – NASF Gavião, como a colocação de placas de sinalização.

Relativamente aos resíduos da construção civil (RCC), oriundos de um gerador privado ou público, são coletados, transportados e dispostos no vazadouro a céu aberto pela Prefeitura Municipal sem cobrança de taxa para o gerador. Ressalta-se a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

Todavia, algumas oportunidades de melhoria podem ser apontadas no SLU de Gavião. A disposição dos resíduos no atual vazadouro a céu aberto deve ser suspendida e uma alternativa ambientalmente correta encontrada para o recebimento e tratamento destes resíduos.

A separação do material reciclável dos rejeitos e resíduos contaminados, ao deixar de ser destinado vazadouro a céu aberto, contribui positivamente com a qualidade do meio ambiente evitando os impactos negativos desta ação. Resíduos de plástico, papel, vidro e metal tem valor comercial e devem ser aproveitados para gerar renda ajudando a economia local. De acordo com a Lei n° 12.305/2010, quando houver plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos o município deve estabelecer sistema de coleta seletiva, o que ainda não acontece.

O Município de Gavião não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei n° 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço. Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do Município de Gavião:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos, de limpeza pública e da construção civil em um local com as devidas licenças ambientais;
- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de coleta seletiva municipal, instituir uma associação de catadores e fomenta-la com os recursos necessários;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória, excluindo-se as pilhas, baterias e resíduos eletrônicos (pneus, lâmpadas e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.6.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 44 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*.

CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (ton./ano)	1.008
CO164 - População total atendida no município	2.538
Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,40**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A diferenciação entre a geração *per capta* domiciliar (RDO) e a geração *per capta* total (RDO + RPU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos e é calculada na Tabela 46.

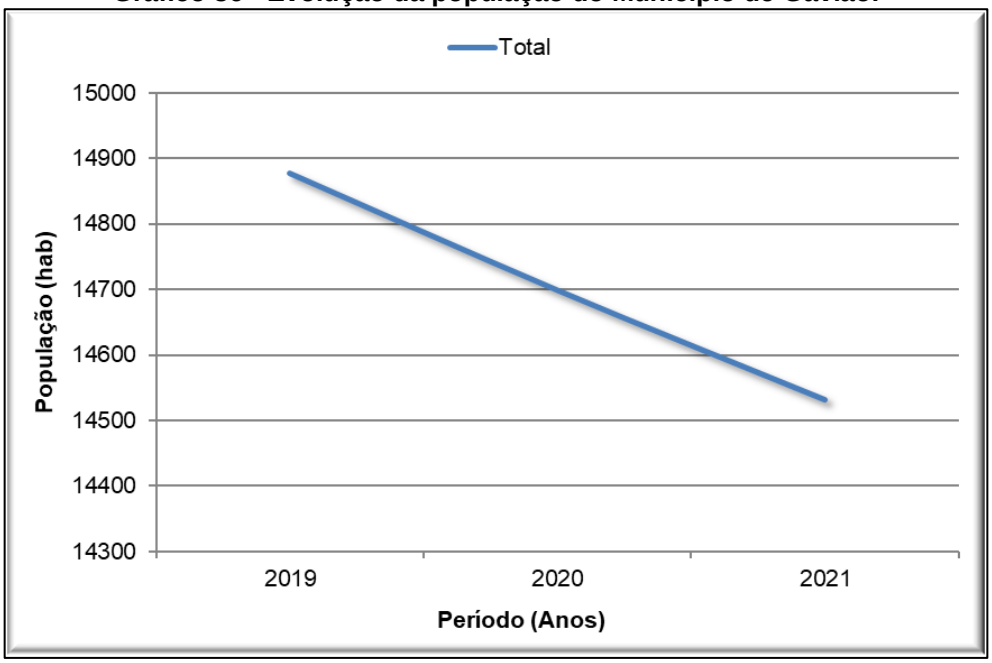
Tabela 45 – População estimada do Município de Gavião.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	4.463	4.440	4.417

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

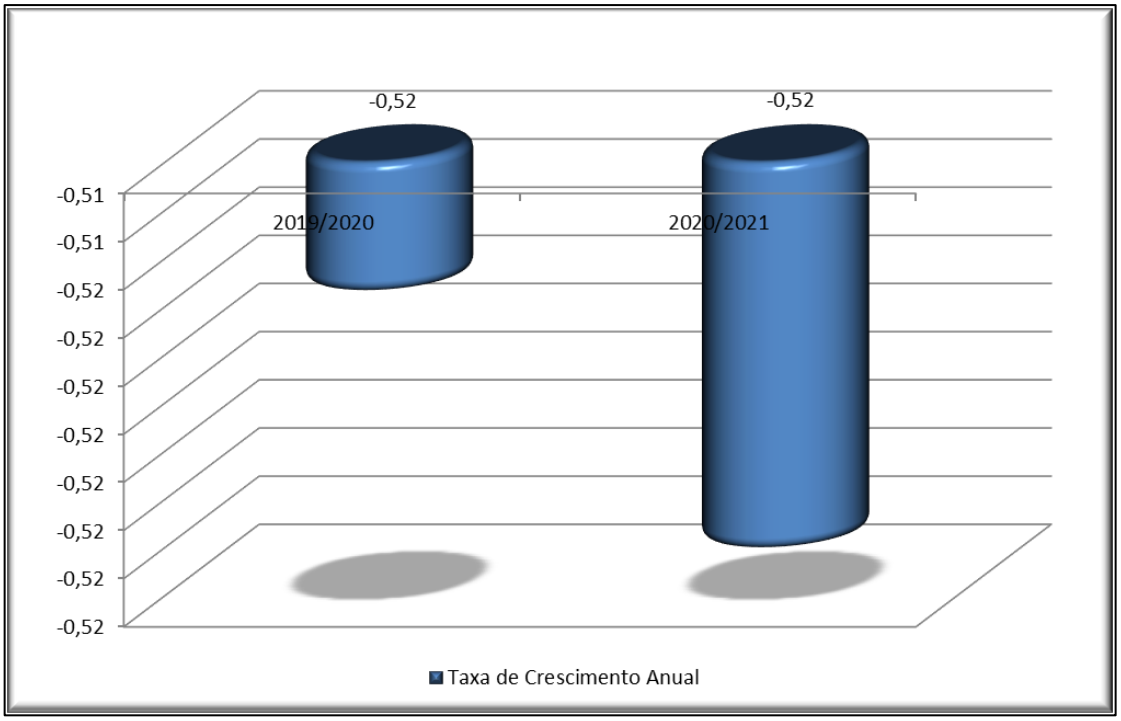
Gráfico 36 - Evolução da população do Município de Gavião.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que em ambos os períodos houve o mesmo crescimento da população urbana, nos quais a taxa de crescimento anual foi de -0,52% ao ano.

Gráfico 37 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

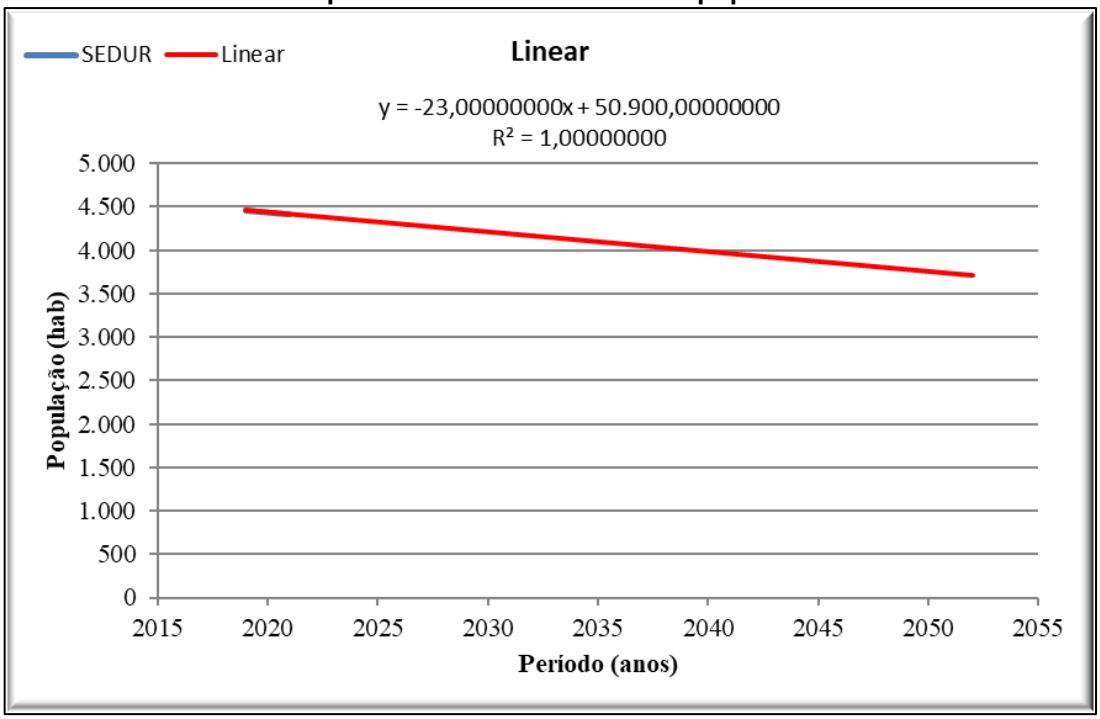


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

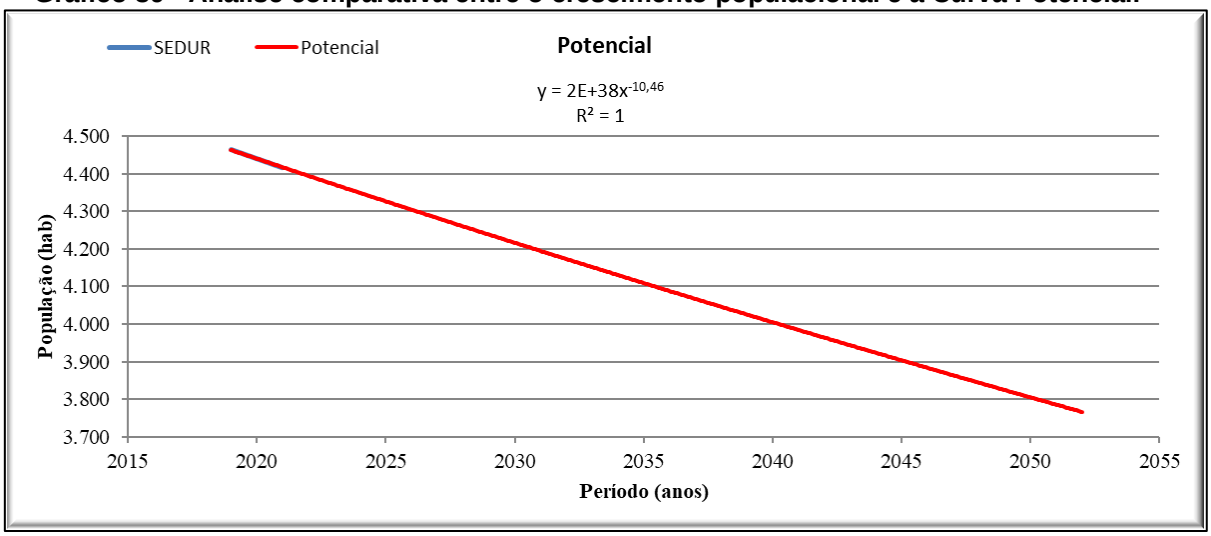
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 38 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



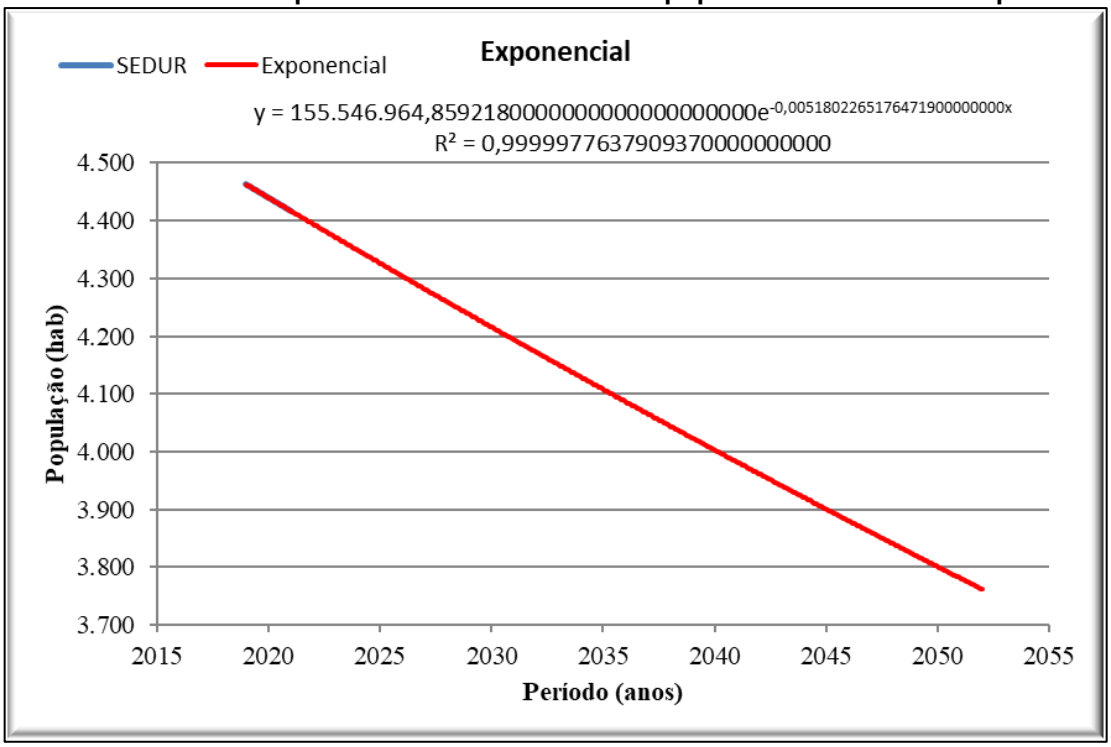
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 39 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



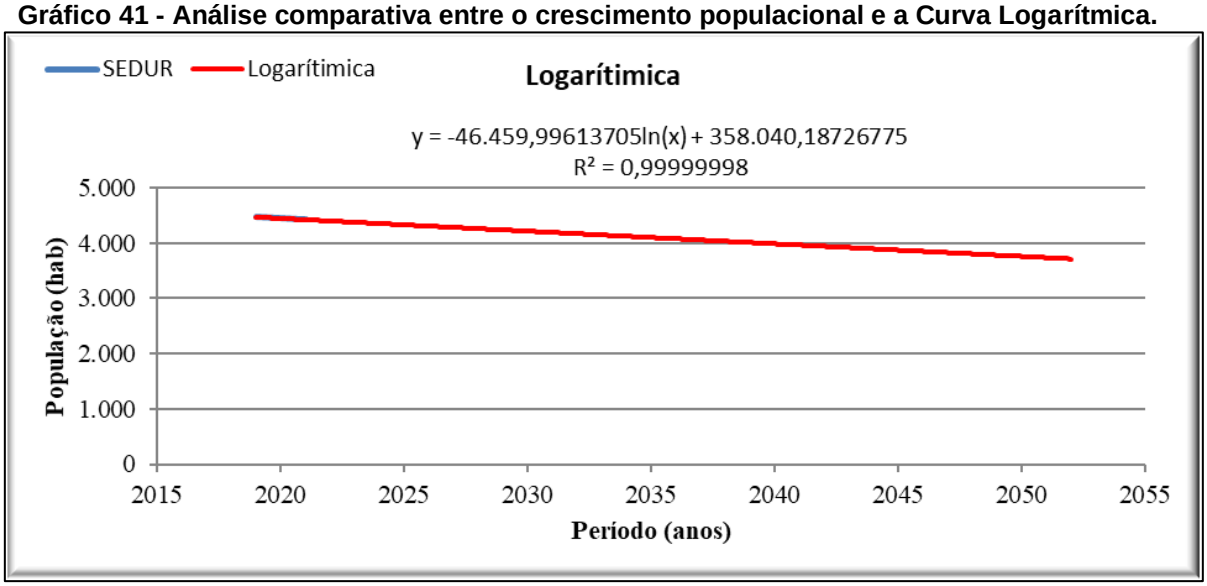
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 40 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



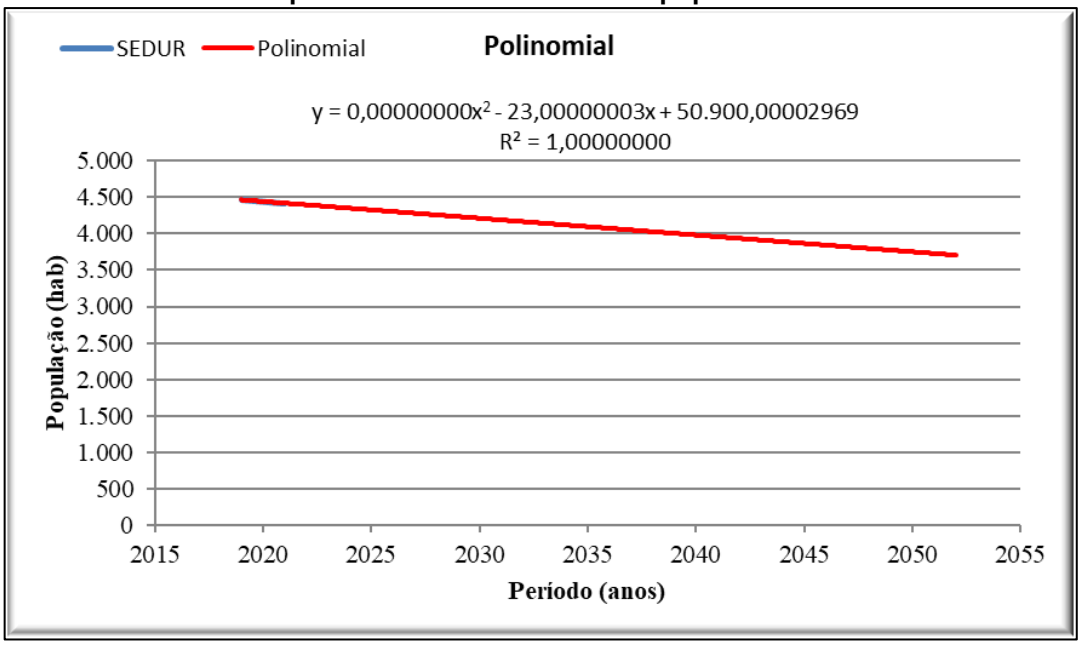
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 41 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 42 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = 0{,}00000000x^2 - 23{,}00000003x + 50.900{,}00002969$$

$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Aritmético, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 46 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	4.417	0,51	822,22
2022	4.394	0,5	801,91
2023	4.371	0,49	781,75
2024	4.348	0,48	761,77
2025	4.325	0,47	741,95
2026	4.302	0,46	722,31
2027	4.279	0,45	702,83
2028	4.256	0,44	683,51
2029	4.233	0,43	664,37
2030	4.210	0,42	645,39
2031	4.187	0,41	626,58
2032	4.164	0,4	607,94
2033	4.141	0,39	589,47
2034	4.118	0,38	571,17
2035	4.095	0,37	553,03
2036	4.072	0,36	535,06
2037	4.049	0,35	517,26
2038	4.026	0,34	499,63
2039	4.003	0,33	482,16
2040	3.980	0,32	464,86
2041	3.957	0,31	447,73
2042	3.934	0,3	430,77

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a tabela acima, Gavião terá, em 2022, uma população total de 4.394 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 801,91 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, ano de 2042, o município terá população total

de 3.934 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 430,77 toneladas. Isto significa um decréscimo na população (-10,47%) e na quantidade de resíduos gerados (-46,28%).

2.7. Quixabeira

2.7.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Quixabeira é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Serviços Públicos, e executada pela prefeitura e pela empresa contratada ENGTECH Empreendimentos e Serviços LTDA.

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e destinados pela empresa contratada Sanar Soluções Ambientais e a gestão e fiscalização são de responsabilidade da Secretaria da Saúde.

2.7.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

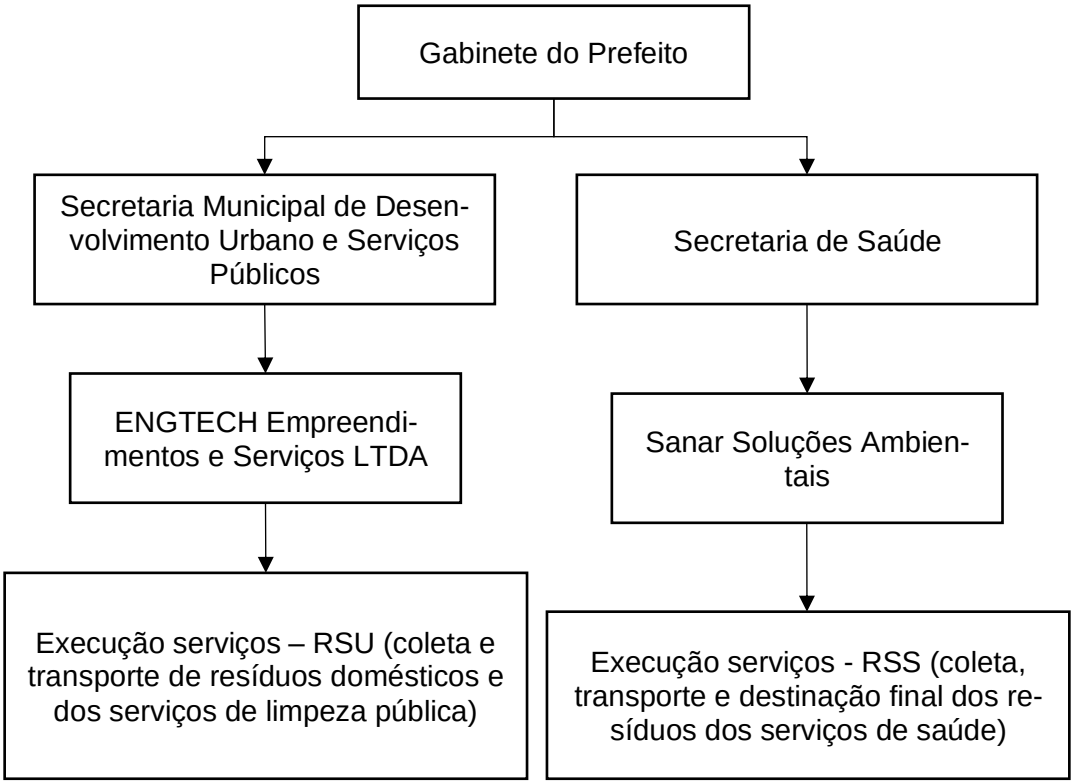
- **Estrutura Normativa**

No município de Quixabeira o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana são: Lei Orgânica.

- **Estrutura Organizacional**

A estrutura organizacional composta para administrar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é apresentada no organograma abaixo.

Figura 135 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Quixabeira – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No município de Quixabeira a execução dos serviços de limpeza pública urbana e manejo dos resíduos sólidos, é realizada por 44 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 47.

Tabela 47 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Quixabeira, BA.

TB001 - Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO029)	2
TB002 - Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO030)	8
TB003 - Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição (Antigo campo VA007)	8
TB004 - Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição (Antigo campo VA008)	12
TB005 - Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada (Antigo campo CP005)	2
TB006 - Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada (Antigo campo CP006)	6

TB010 - Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos nos demais serviços de manejo de RSU quando não especificados em campos próprios (Antigo campo GE048)	2
TB011 - Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos (Antigo campo GE050)	4
TB015 - Quantidade total de trabalhadores remunerados envolvidos nos serviços de manejo de RSU (Antigo campo GE058)	**44**

Fonte: SNIS, 2021.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Quixabeira foi de R$ 21.676.974,24 (vinte e um milhões, seiscentos e setenta e seis mil, novecentos e setenta e quatro reais e vinte e quatro centavos) (SNIS, 2021 - FN223), sendo R$ 1.239.850,85 (um milhão, duzentos e trinta e nove mil, oitocentos e cinquenta reais e oitenta e cinco centavos) (SNIS, 2021 - FN220) destinados aos serviços de manejo dos RSU. O custo total com as despesas de RSU foi de 5,72% do total de despesas com os serviços municipais no ano de 2020 (SNIS, 2021 – IN003). Os custos individualizados estão discriminados na Tabela 48.

Tabela 48 – Custos com o SLU de Quixabeira, BA.

FN206 - Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO132)	R$ 165.122,62
FN207 - Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO011)	R$ 512.475,09
FN208 - Despesa total com o serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO009)	**R$ 677.597,71**
FN209 - Despesa com agentes públicos com a coleta de RSS (Antigo campo RS032)	R$ 23.541,00
FN210 - Despesa com empresas contratadas para coleta de RSS (Antigo campo RS033)	R$ 72.634,12
FN211 - Despesa total com a coleta de RSS (Antigo campo RS035)	**R$ 96.175,12**
FN212 - Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição (Antigo campo VA037)	R$ 157.874,35
FN213 - Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição (Antigo campo VA019)	R$ 268.156,24

FN214 - Despesa total com o serviço de varrição (Antigo campo VA017)	**R$ 426.030,59**
FN215 - Despesa com agentes públicos executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios (Antigo campo GE043)	R$ 13.879,56
FN216 - Despesa com agentes privados executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios (Antigo campo GE044)	R$ 26.167,87
FN217 - Despesa total com todos os agentes executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios (Antigo campo GE046)	**R$ 40.047,43**
FN218 - Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU (Antigo campo GE023)	R$ 360.417,53
FN219 - Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU (Antigo campo GE009)	R$ 879.433,32
FN220 - Despesa total com serviços de manejo de RSU (Antigo campo GE007)	**R$ 1.239.850,85**

Fonte: SNIS, 2021.

Por não haver cobrança específica para custear os serviços de gestão e manejo do RSU o município não arrecada receita e, por isso, não atingiu a sustentabilidade financeira na gestão destes serviços (SNIS, 2021 – FN201).

De acordo com informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, no ano de 2022 o valor global com a empresa contratada ENGTECH Empreendimentos e Serviços LTDA, inscrita no CNPJ: 30.114.877/0001-74, foi de R$ 513.650,00. Ainda para o ano de 2022, os gastos com a empresa contratada Sanar Soluções Ambientais LTDA inscrita no CNPJ: 05.358.959/0001-17, responsável pela coleta dos resíduos do serviço de saúde, foi de R$ 11.000,00.

2.7.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM QUIXABEIRA

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

Segundo a Prefeitura, os serviços de varrição são realizados com recursos próprios e da empresa particular contratada. Ocorrem diariamente no município, porém, em diferentes bairros de acordo com o dia da semana. A capina e as podas são realizados, manualmente, de acordo com a demanda, são utilizadas roçadeiras, enxadas, rastelos, tesouras de podas e aparadores elétricos para os serviços.

O transporte dos resíduos é realizado por um caminhão F4000 pertencente ao município.

Os resíduos verdes provenientes dos serviços de limpeza urbana, como as podas, roçadas e das feiras livres são então acondicionados em sacos plásticos, coletados e destinados para o vazadouro a céu aberto (Figura 136, Figura 137, Figura 138 e Figura 139).

Figura 136 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto.

Figura 137 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto.

Figura 138 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto.

Figura 139 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A gestão do manejo dos resíduos sólidos domésticos no município de Quixabeira, como relatado anteriormente, é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Serviços Públicos e é executada com recursos próprios e pela empresa contratada ENGTECH Empreendimentos e Serviços LTDA.

O município de Quixabeira possui sete povoados, sendo estes Jaboticaba, Alto do Capim, Cova do Anjo, Campo Vede, Ramal, Baixa Grande e Várzea do Campo. A Tabela 49 expõe a localização dos povoados através de suas coordenadas UTM.

Tabela 49 - Localização dos povoados do município de Quixabeira por coordenadas UTM.

Povoado	Coordenadas UTM (24 L)
Jaboticaba	377670.17 m E e 8729665.33 m S
Alto do Capim	371535.73 m E e 8730277.56 m S
Cova do Anjo	373332.23 m E e 8731729.33 m S
Campo Verde	379081.40 m E e 8734641.27 m S
Ramal	381361.15 m E e 8744948.31 m S
Baixa Grande	384024.91 m E e 8751413.09 m S
Várzea do Canto	372437.05 m E e 8741869.93 m S

Fonte: Prefeitura Municipal de Quixabeira. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A coleta ocorre diariamente no período diurno e atende tanto a sede quanto os povoados do município. De acordo com o SNIS, 2021, 5.247 pessoas são atendidas com coleta regular pelo menos uma vez por semana (SNIS, 2021 - CO164). Onde, 55% da população atendida tem seus coletados diariamente, 29% tem frequência de coleta de 2 a 3 vezes na semana e 16% uma vez na semana (SNIS, 2021 - CO134, CO135 e CO136).

Conforme SNIS (2021) 58,29% da população total do município é assistida com coleta de RDO (IN015), ocorrendo em 83,2% dos domicílios da área urbana com coleta domiciliar direta (porta-a-porta) cobrindo 91% da população urbana (IN016 e IN014), divergindo da informação apresentada pela prefeitura que seria de 100% nas áreas urbanas e rural do município.

Os veículos utilizados para estes serviços são um caminhão basculante o qual é de propriedade da Prefeitura Municipal, bem como veículo modelo F-4000, veículo modelo F-1000, veículo modelo S10 e uma caçamba caminhão basculante, sendo estes alugados ou terceirizados. A equipe de coleta é composta de um motorista e quatro coletadores. Nos povoados a coleta ocorre com um veículo de menor capacidade devido a demanda ser menor.

De acordo com o SNIS, 2021 (CO119), o município de Quixabeira destinou, 1.416 toneladas de resíduos domésticos e da limpeza pública ao vazadouro a céu aberto (Figura 140 e Figura 141) em 2020.

Figura 140 – Disposição dos RDO no vazadouro a céu aberto.

Figura 141 – Disposição dos RDO no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Recicláveis**

O manejo dos resíduos recicláveis no município de Quixabeira ocorre através de uma associação de catadores independentes que realiza a coleta, a separação e o enfardamento destes resíduos para posterior comércio.

Além da coleta dos resíduos separados, a segregação também acontece no vazadouro a céu aberto (Figura 142 e Figura 143). Inicialmente os resíduos são separados e acondicionados em big bags para posteriormente serem transportados ao pátio da associação (Figura 144, Figura 145, Figura 146 e Figura 147).

Figura 142 – Caminhão responsável pelo transporte dos resíduos recicláveis.

Figura 143 – Estrutura para armazenamento dos resíduos recicláveis no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 144 – Resíduos recicláveis em big bags no pátio da associação.

Figura 145 – Resíduos recicláveis em big bags no pátio da associação.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 146 – Resíduos recicláveis em fardos no pátio da associação.

Figura 147 – Resíduos recicláveis em fardos no pátio da associação.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com SNIS 2021, em 2020, foram recuperadas 108 toneladas de resíduos recicláveis no município, sendo 39 ton. de papel e papelão, 31 ton. de plásticos, 18 ton. de metais, 6 ton. de vidro e 14 ton. de outros tipos (exceto pneus e eletrônicos (CS009, CS010, CS011, CS012, CS013 e CS014).

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

Quixabeira não possuí Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) que oriente a gestão destes resíduos no município. Os RCC gerados no município, pelo setor privado ou público, são coletados por um serviço da prefeitura. Para a realização deste serviço para o gerador particular a prefeitura exige o pagamento de taxa.

No ano de 2020, foram recolhidos, em Quixabeira, 98 toneladas de RCC pela prefeitura, 7 toneladas por empresas contratadas pelo gerador (“caçambeiros”) e 11 toneladas pelo próprio gerador.

Como destino final, os RCC coletados são reaproveitados em aterros, encaminhados para a área de transbordo e triagem (ATT) e dispostos no vazadouro a céu aberto. A reutilização do entulho para aterros não é recomendada pois pode gerar problemas estruturais e erosões, degradando o meio ambiente do entorno. A

ATT, não licenciada, recebe os RCC temporariamente para serem reaproveitados quando necessário (Figura 148, Figura 149 e Figura 150).

Figura 148 – RCC disposto na ATT do município.

Figura 149 – RCC disposto na ATT do município.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 150 – RCC disposto na ATT do município.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os resíduos encaminhados para o vazadouro a céu aberto são misturados a outros tipos de resíduos o que impede a reciclagem ou reaproveitamento do material. Os RCC se misturam a resíduos recicláveis, resíduos verdes, tecidos entre outros (Figura 151, Figura 152, Figura 153 e Figura 154).

Figura 151 – RCC disposto sem segregação.

Figura 152 – RCC disposto sem segregação.

Figura 153 – RCC disposto sem segregação.

Figura 154 – RCC disposto sem segregação.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Durante a visita técnica foram observados pontos de disposição irregular de RCC no município (Figura 155 e Figura 156).

Figura 155 – RCC em local inadequado.

Figura 156 – Detalhe do RCC disposto inadequadamente.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

Os resíduos sólidos dos serviços de saúde são coletados, transportados e destinados pela empresa contratada Sanar Soluções Ambientais, ficando a Secretaria da Saúde a responsável pela sua gestão.

Inicialmente os RSS são descartados em contentores específicos, de acordo com o tipo, os perfurocortantes em embalagens identificadas e o os resíduos comuns em contentores comuns (Figura 157 e Figura 158).

Figura 157 – Descarte de resíduos perfurocortantes.

Figura 158 – Descarte de resíduos perfurocortantes.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os RSS gerados nas unidades de saúde do município são encaminhados para Unidade Básica de Saúde Sede que recebe, acondiciona os resíduos em coletores especiais identificados, bombonas (Figura 159 e Figura 161), e armazena em local coberto, fechado, impermeabilizado e com controle de acesso (Figura 160) para posteriormente serem encaminhados para a destinação final pela empresa contratada.

Figura 159 – Bombonas identificadas para o acondicionamento dos RSS.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 160 – Abrigo dos RSS.

Figura 161 – Interior do abrigo de RSS.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O município de Quixabeira possuí quatro Unidades Básicas de Saúde (UBS), cinco Postos de Saúde (PS) e um Laboratório Municipal, todos considerados geradores públicos de RSS e a Prefeitura responsável pela gestão e execução dos respectivos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS).

De acordo com o SNIS (2021 – RS044), Quixabeira coletou 14 toneladas de RSS que foram enviadas para destinação final, pela empresa contratada, no município Feira de Santana. A despesa total com coleta, transporte e destinação final dos RSS gerados no município foi de R$ 96.175,12, sendo gastos R$ 72.634,12 com a empresa contratada e R$ 23.541,00 com os agentes públicos (SNIS, 2021).

O principal gerador é a Unidade Básica de Saúde Sede que acondiciona e armazena os resíduos gerados no local e nas unidades de saúde públicas em local adequado como citado anteriormente.

- UBS ALTO DO CAPIM
- UBS JABOTICABA
- UBS LARANJEIRAS
- UBS SEDE

- POSTO DE SAUDE DE BAIXA GRANDE
- POSTO DE SAUDE DE CAMPO VERDE
- POSTO DE SAUDE DE COVA DO ANJO
- POSTO DE SAUDE DE RAMAL
- POSTO DE SAUDE DE VARZEA DO CANTO
- LABORATORIO MUNICIPAL DE QUIXABEIRA

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Quixabeira a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é

considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

No âmbito do município de Quixabeira, os resíduos gerados pelo processo de tratamento de esgoto são atualmente coletados por meio de fossas rudimentares presentes nas residências. Não há SES.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, é importante ressaltar que não há, por parte das autoridades municipais, um sistema de controle efetivo para monitorar o destino e o descarte adequado desses resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água (ETA) no corpo hídrico. A ETA – Jabuticaba não processa mais o tratamento de água do Município, que atualmente recebe água já tratada da ETA do Sisal.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

Segundo informações municipais, Quixabeira realmente não possuí industrias de médio e grande porte, limitando-se a pequenas iniciativas.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Quixabeira, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Quixabeira, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas próximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Quixabeira, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

Os resíduos sólidos domésticos (RDO) e os de limpeza pública urbana (RPU) são dispostos em vazadouro a céu aberto (Figura 163 e Figura 164) distante 6,58 km do centro do município (Figura 162). A área de, aproximadamente, 34.812 m^2, está localizada na zona rural, não possui controle de acesso e, por isso, pessoas e animais tem acesso facilitado ao interior do vazadouro.

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do

vazadouro a céu aberto foi silte arenoso, de cor amarelo avermelhado. O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário.

Figura 162 – Caminho entre Quixabeira e o vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 163 – Vazadouro a céu aberto de Quixabeira.

Figura 164 – Vazadouro a céu aberto de Quixabeira.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Após a coleta domiciliar os resíduos domésticos (RDO) são transportados e depositados no vazadouro a céu aberto. No local são amontoados com o auxílio de

um trator e afastados do centro do terreno. Por não haver recobrimento destes resíduos alguns animais e vetores são atraídos. Durante a visita técnica foi observado um grupo de urubus sobre uma carcaça de gado (Figura 165).

Figura 165 – Presença de animais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Por não haver controle de acesso no local, pessoas não autorizadas acessam o interior e despejam diversos tipos de resíduos além de atearem fogo de forma criminosa. Entre os tipos de resíduos dispostos inadequadamente no local estão, os resíduos de construção civil (Figura 166), eletrônicos (Figura 167), roupas (Figura 168) entre outros. (Figura 169).

Figura 166 – Resíduos de construção civil.

Figura 167 – Resíduo eletrônico.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 168 – Roupas.

Figura 169 – Roupas e resíduo eletrônico.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Outro ponto de atenção observado foi a presença de vestígios de fogo sobre o monte de resíduos (Figura 170 e Figura 171), o fogo lança poluentes danosos a saúde e ao ambiente na atmosfera prejudicando a qualidade do ar e das águas próximas.

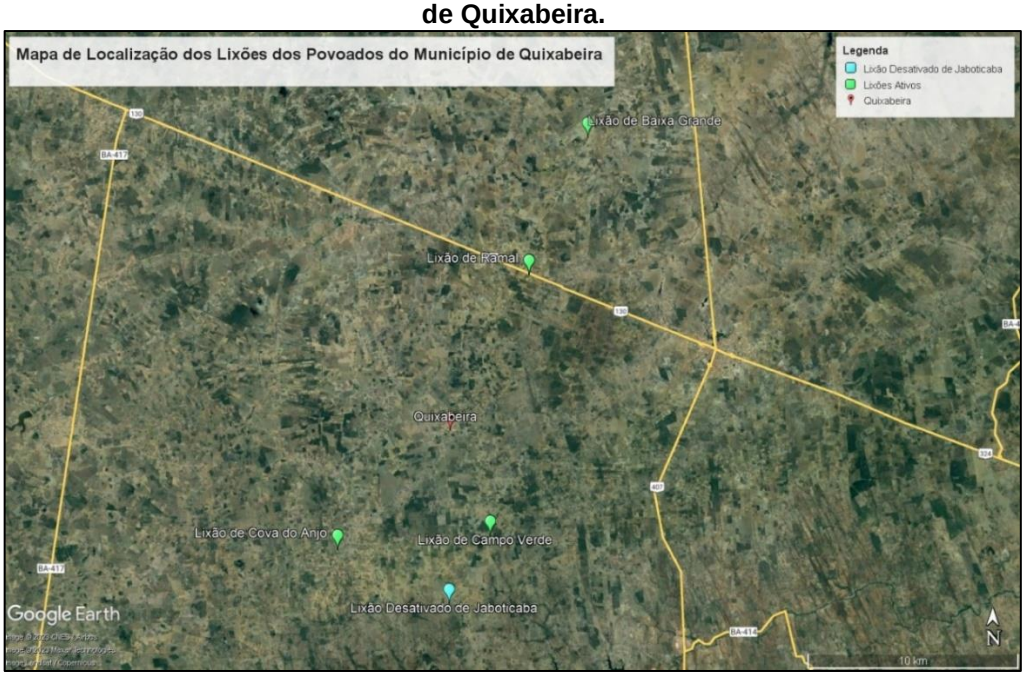
Figura 170 – Vestígio de incêndio.

Figura 171 – Vestígio de incêndio.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os povoados do município de Quixabeira possuem vazadouros a céu aberto em sua grande maioria. Porém há povoados que compartilham do mesmo vazadouro a céu aberto, como é o caso de Jaboticaba e Alto do Capim que utilizam o vazadouro do povoado de Cova do Anjo. E também o povoado de Várzea do Canto que atualmente utiliza o vazadouro a céu aberto do distrito sede. A Figura 172 abaixo expõe sobre as localizações dos vazadouros a céu aberto dos povoados. Dentre as comunidades que possuem vazadouros, estão: Faz. Remanso, Povoados de Ramal, Baixa Grande e Campo Verde.

Figura 172 - Mapa de localização dos vazadouros a céu aberto dos povoados do município de Quixabeira.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do município de Quixabeira – BA avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos são realizados pela empresa particular contratada e os de limpeza pública urbana e são realizados com recursos humanos e financeiros do próprio de Quixabeira.

A coleta dos resíduos sólidos domésticos (RDO) ocorre com frequência diária, de duas a três vezes na semana e apenas uma vez a semana de acordo com a região da cidade. Os resíduos verdes, oriundos dos serviços de limpeza pública urbana (RPU), são coletados e encaminhados, também, para o vazadouro a céu aberto. Devido ao vazadouro ser o destina final dos resíduos gerados no município, deve-se encontrar alternativa legalmente apta a receber estes resíduos.

O município não faz a gestão individualizada dos resíduos domésticos orgânicos, iniciativa que reduz significativamente o volume de resíduos enviado ao vazadouro a céu aberto diminuindo custos com transporte e destinação final.

Com relação aos resíduos dos serviços de saúde (RSS), são coletados, transportados e dispostos por empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos para tratamento no município de Feira de Santana, BA. Ressalta-se a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela prefeitura.

A coleta seletiva existente no município é incipiente e precisa ser ampliada e apoiada pelo Poder Público. Hoje os catadores associados realizam a coleta e separação dos resíduos sem o apoio adequado da Prefeitura Municipal.

Os resíduos de logística reversa obrigatória não são recolhidos periodicamente no município, é preciso instalar pontos de entrega voluntária destes resíduos

com o apoio da cadeia de responsabilidade, comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes.

O município não conta com sistema de coleta e tratamento de esgoto, o esgotamento sanitário das casas é através de fossas sépticas. A limpeza das fossas dos equipamentos públicos é realizada pela empresa contratada Candice Serviço de Desentupimento e Dedetização Eireli, a empresa coleta os resíduos e encaminha para tratamento. Como não há empresas de limpeza de fossas no município, todo o esgoto gerado é exportado para outro município.

Quixabeira não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço.

Como oportunidade de melhoria cita-se a elaboração de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) para orientar a gestão destes resíduos no município e a parceria em forma de consórcio com outros municípios ou empresas para a disposição correta dos resíduos públicos urbanos e a implementação de uma taxa de resíduos justa que custei o SLU de Quixabeira.

Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do município de Quixabeira são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos e de limpeza pública em local ambientalmente adequado e devidamente licenciado;
- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);

- Apoiar com os recursos necessários a associação de catadores existente através de um programa municipal de coleta seletiva e constituir legalmente a associação de catadores;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a de cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.7.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 50 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*.

CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (ton./ano)	1.206
CO164 - População total atendida no município	5.412
Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,22**

Fonte: SNIS, 2021 e Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A diferenciação entre a geração *per capta* de resíduos domésticos (RDO) e a geração *per capta* dos resíduos sólidos urbanos (RSU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos.

Tabela 51 – População estimada do Município de Quixabeira.

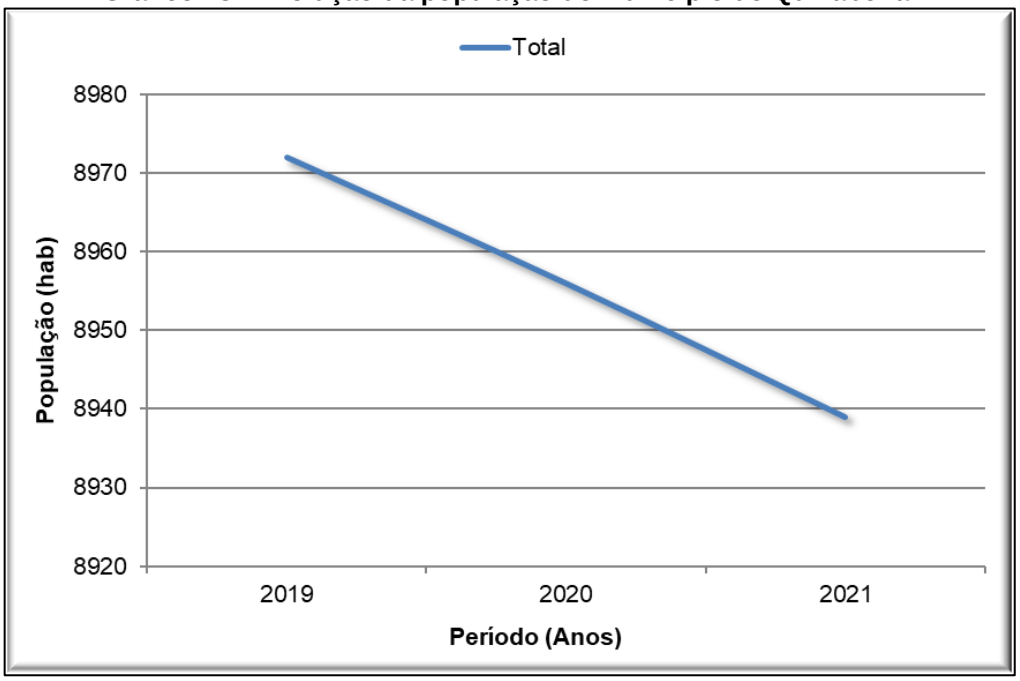
População Residente

Situação da População	2019	2020	2021
Total	8.972	8.956	8.939

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

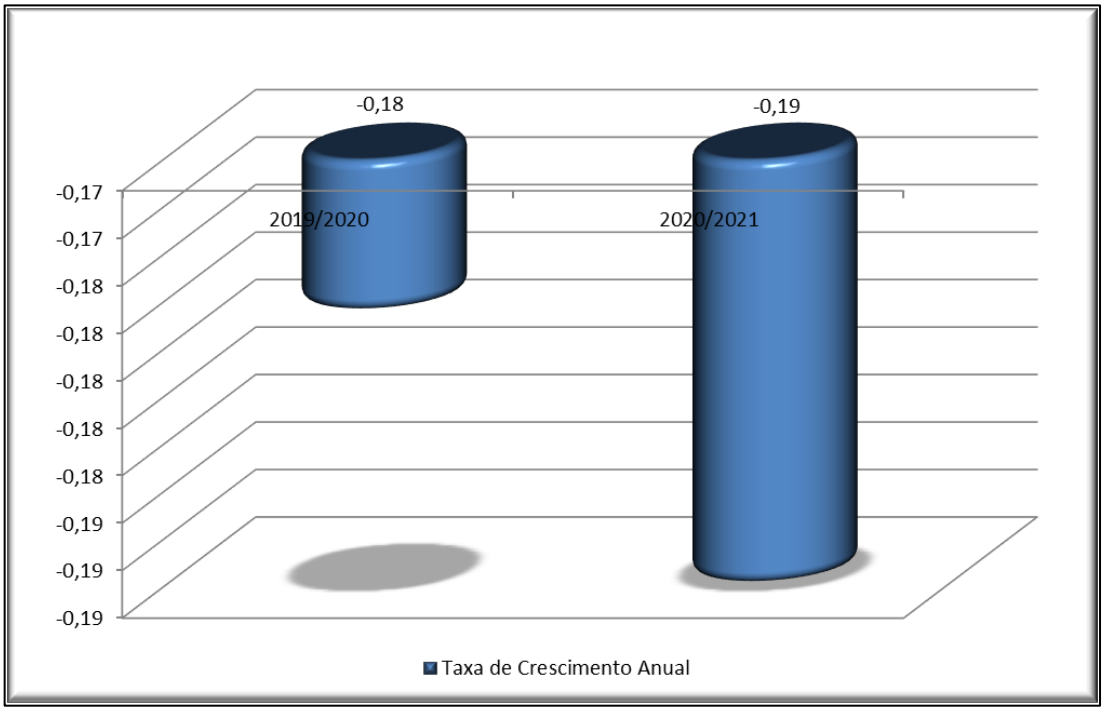
Gráfico 43 - Evolução da população do Município de Quixabeira.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com menor crescimento da população urbana foi o de 2020/2021, no qual a taxa de crescimento anual foi de -0,19% ao ano.

Gráfico 44 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

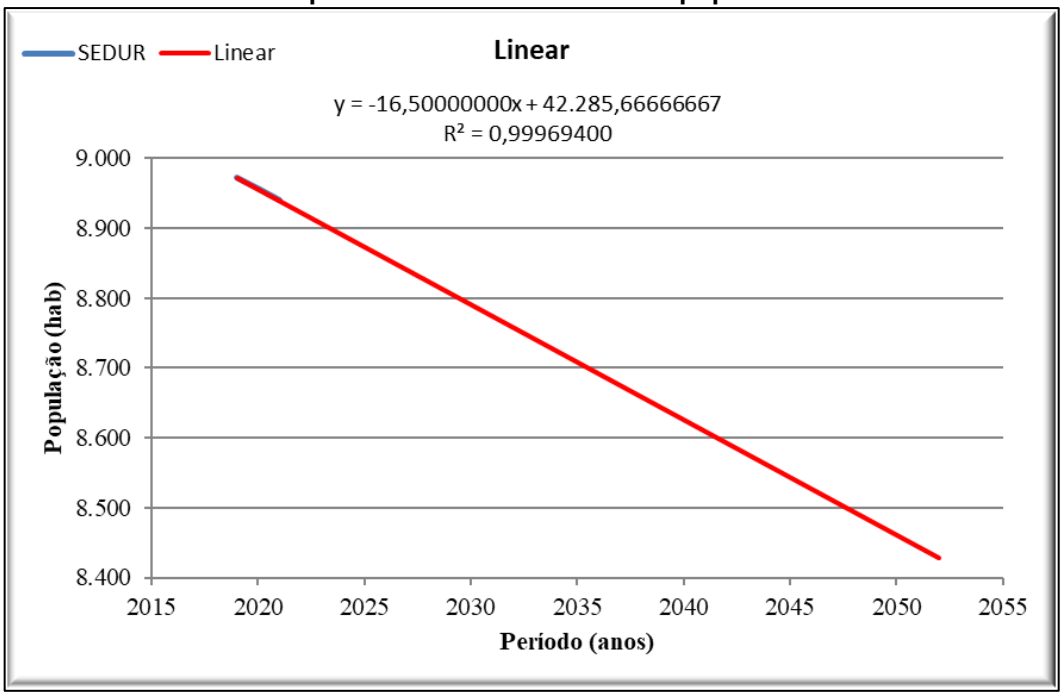


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

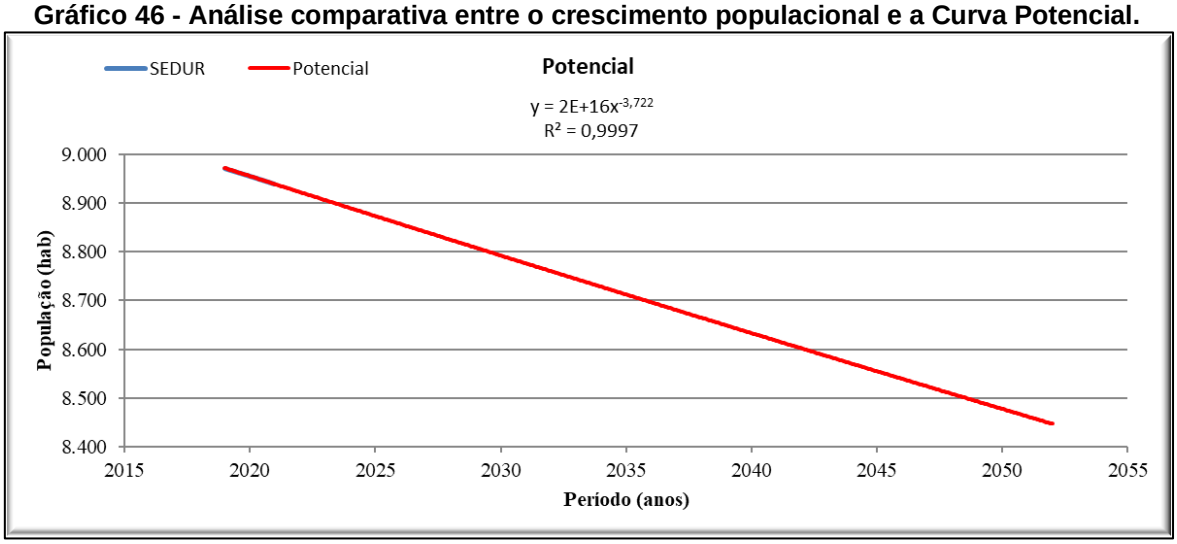
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 45 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



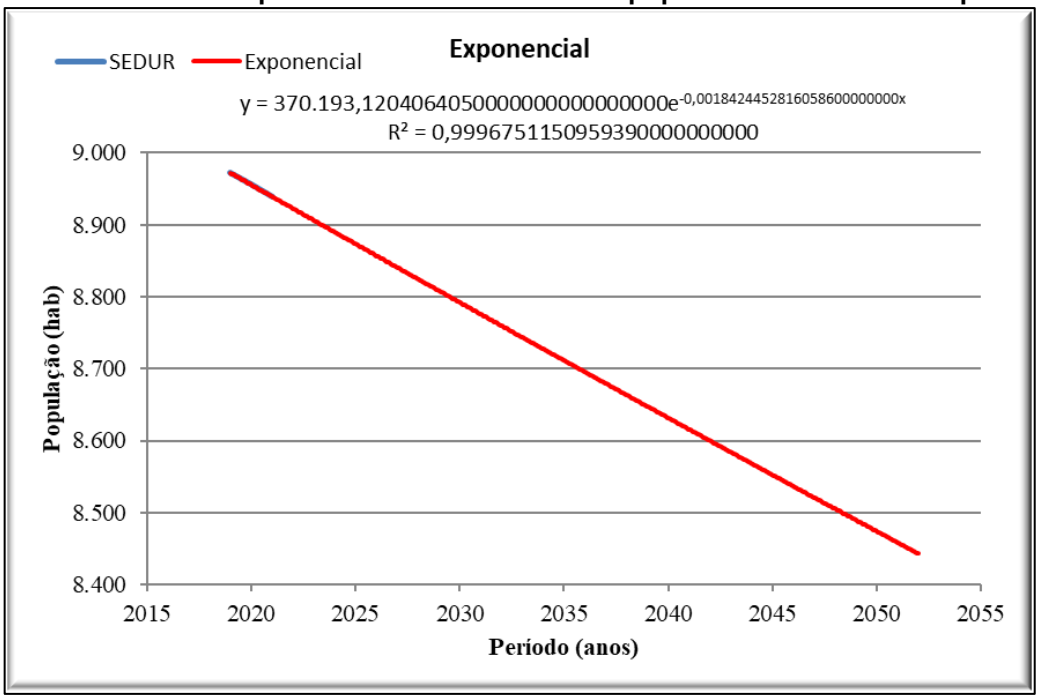
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 46 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



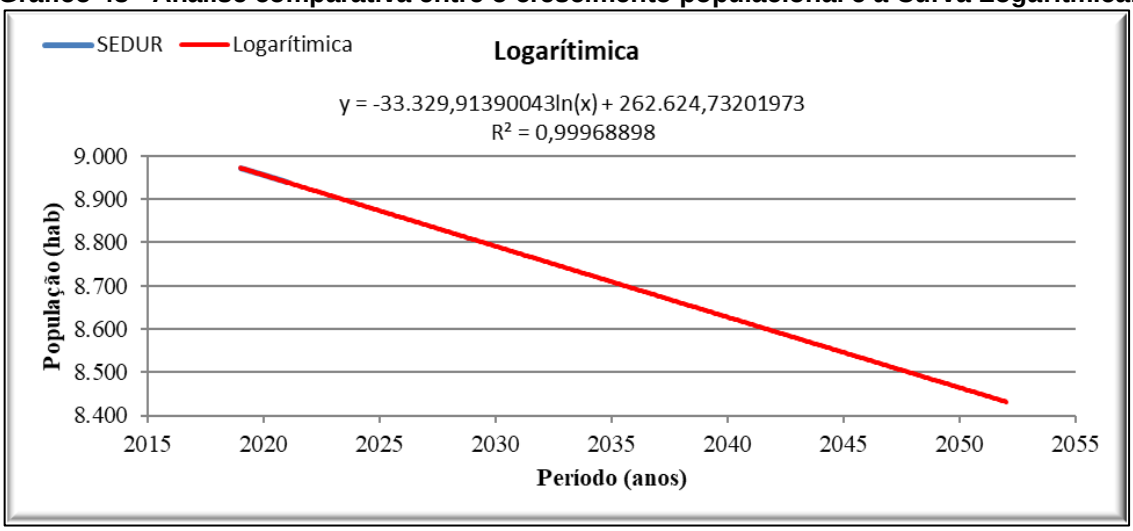
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 47 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



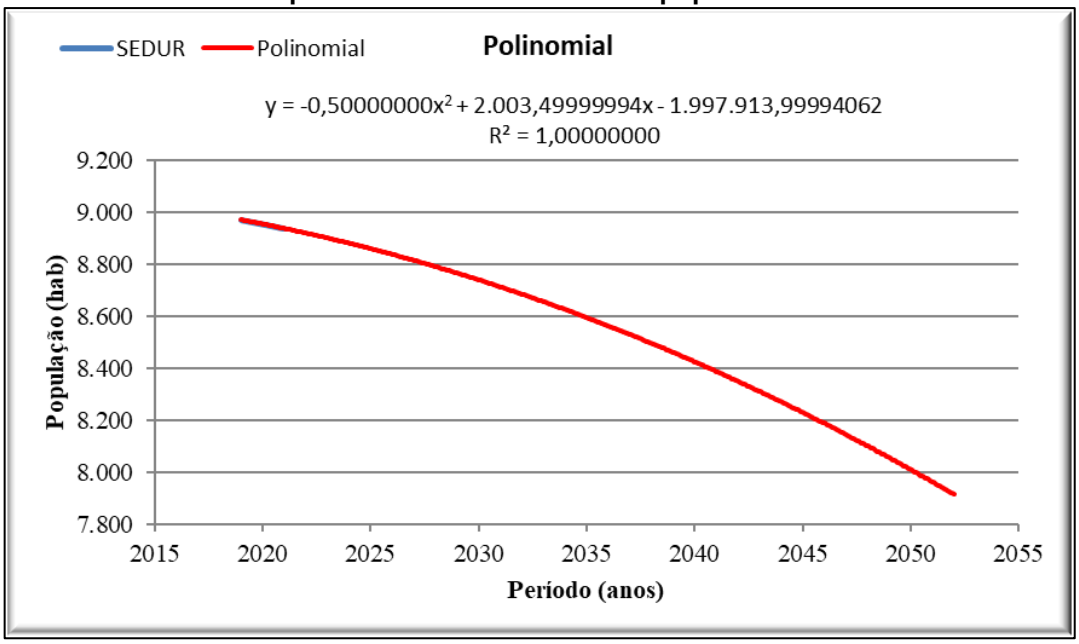
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 48 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 49 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = -0{,}50000000x^2 + 2.003{,}49999994x - 1.997.913{,}99994062$$

$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Aritmético, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 52 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab./dia)	Total (ton./ano)
2021	8.939	0,51	1.663,99
2022	8.922	0,5	1.628,27
2023	8.905	0,49	1.592,66
2024	8.888	0,48	1.557,18
2025	8.871	0,47	1.521,82
2026	8.854	0,46	1.486,59
2027	8.837	0,45	1.451,48
2028	8.820	0,44	1.416,49
2029	8.803	0,43	1.381,63
2030	8.786	0,42	1.346,89
2031	8.769	0,41	1.312,28
2032	8.752	0,4	1.277,79
2033	8.735	0,39	1.243,43
2034	8.718	0,38	1.209,19
2035	8.701	0,37	1.175,07
2036	8.684	0,36	1.141,08
2037	8.667	0,35	1.107,21
2038	8.650	0,34	1.073,47
2039	8.633	0,33	1.039,84
2040	8.616	0,32	1.006,35
2041	8.599	0,31	972,98
2042	8.582	0,3	939,73

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a tabela acima, a população de Quixabeira em 2022 é de 8.922 habitantes e a geração total de resíduos sólidos urbanos de 1.628,27 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, no ano de 2042, o município terá população total de 8.582 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 939,73

toneladas. Isto significa um decréscimo na população (-3,81%) e na quantidade de resíduos gerados (-42,29%).

2.8. Várzea do Poço

2.8.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e a fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Várzea do Poço é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos, enquanto que, a execução deste serviço é dividido entre duas empresas, uma para a coleta dos resíduos domiciliares – RDO e a outra para a coleta dos resíduos da limpeza pública, sendo, a A&S Construções EIRELI e a Manoel Carneiro de Oliveira (CNPJ: 15.648.519/0001-58), respectivamente.

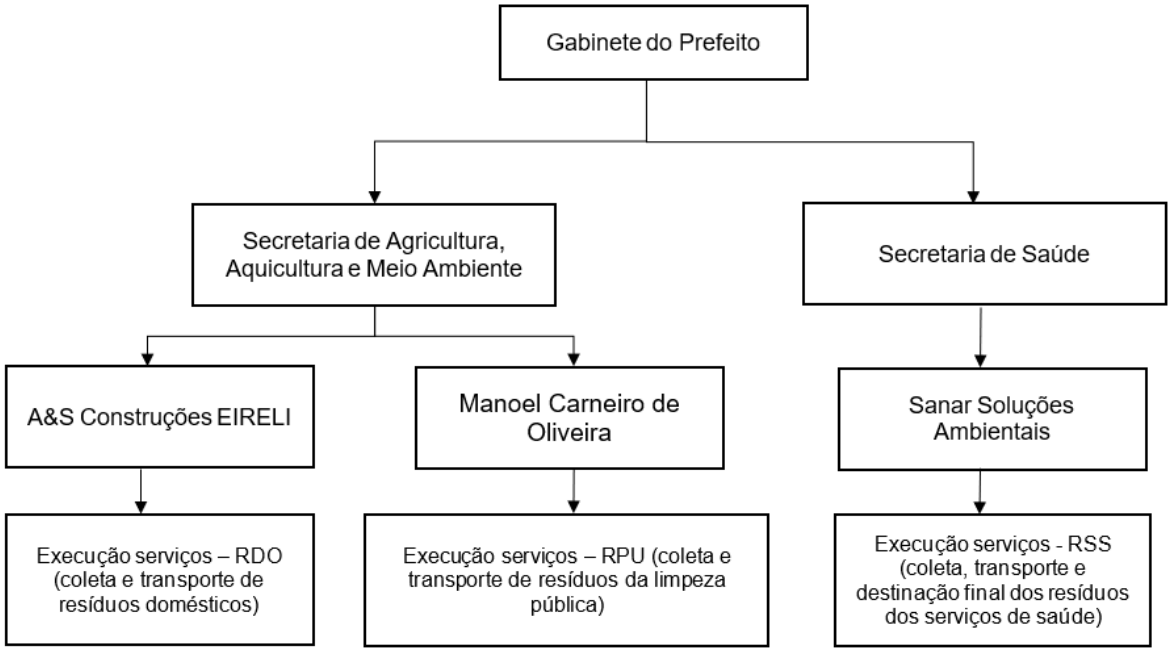
Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e incinerados por empresa terceirizada, sendo esta, a empresa Sanar Soluções Ambientais. De acordo com informações da Prefeitura Municipal, parte do RSS gerado no município de Várzea do Poço são acondicionados no Hospital Municipal Rivorge Gonçalves Lima.

2.8.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

- **Estrutura Normativa**

No Município de Várzea do Poço o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana, está descrito abaixo, assim como, há no município uma legislação exclusiva para os resíduos eletrônicos.

Figura 173 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Várzea do Poço – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

No Município de Várzea do Poço a execução dos SLU, como, coleta, acondicionamento e transporte é realizada por 28 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 53.

Tabela 53 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Várzea do Poço - BA.

TB013 - Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU	8
TB014 - Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	20
Total (pessoas)	**28**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2022. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2021 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Várzea do Poço foi de R$22.400.000,00 (SNIS, 2022 - FN223), sendo R$495.000,00 destinados aos serviços de manejo dos RSU.

Portanto o custo total com as despesas de RSU soma 2,20% do total de despesas com os serviços municipais, abaixo da média dos municípios brasileiros que varia de 5% a 15% aproximadamente (CEMPRE, 2018). De acordo com o SNIS 2022, os custos com as despesas de RSU no Município de Várzea do Poço são discriminados na Tabela 48 e não há receita arrecadada, com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo dos mesmos, pois não foi instituída nenhuma cobrança específica para custear estes serviços.

Tabela 54 – Custos com o SLU de Várzea do Poço - BA.

FN206 - Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU.	R$ 39.600,00
FN207 - Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU.	R$ 99.000,00
FN209 - Despesa com agentes públicos com a coleta de RSS.	R$ 19.800,00
FN210 - Despesa com empresas contratadas para coleta de RSS.	R$ 19.800,00
FN212 - Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição.	R$ 99.000,00
FN213 - Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição.	R$ 198.000,00
FN217 - Despesa total com todos os agentes executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios.	R$ 19.800,00
Total	**R$ 495.000,00**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2022. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

2.8.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM VÁRZEA DO POÇO

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

De acordo com a Prefeitura Municipal, a varrição ocorre em toda a área urbana do município diariamente. A poda e a capina das áreas públicas ocorrem sob demanda sendo intensificadas nos períodos chuvosos. Ressalta-se, que os funcionários que executam a limpeza pública são na maioria terceirizados, havendo uma pequena parte que são funcionários da Prefeitura Municipal.

Os resíduos oriundos destas atividades são acondicionados em sacos plásticos e os resíduos de grande volume são dispostos em montes para posterior recolha através de maquinários ou manualmente. Em Várzea do Poço a coleta destes resíduos é realizada separadamente e de acordo com o SNIS, no ano de 2021 foram coletados um total de 100 toneladas de RPU, com a utilização de um caminhão basculante.

Porém, mesmo que haja a coleta diferenciada do RPU no município, a destinação final do mesmo ocorre no vazadouro a céu aberto. Durante a visita técnica foram observados alguns pontos de disposição irregular nas diferentes regiões da cidade. As imagens abaixo mostram os pontos de disposição irregular de resíduos da limpeza pública e o caminhão basculante, utilizado para a coleta.

Figura 174 – Caminhão basculante para a coleta dos resíduos da limpeza pública.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 175 – Descarte irregular de resíduos dentro da área urbana.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A supervisão e a gestão dos resíduos domiciliares, englobando a coleta, o transporte e a destinação final são também de responsabilidade da Secretaria de Agricultura, Aquicultura e Meio Ambiente e a coleta destes resíduos, atende à 6.000 pessoas, sendo realizado pela empresa contratada A&S Construções.

A coleta do RDO abrange toda a área urbana, sendo realizada três vezes na semana através do sistema porta-a-porta com a utilização de apenas um caminhão Ford F-4000. A Figura 176 mostra o caminhão de coleta de RDO no Munícipio de Várzea do Poço.

Figura 176 – Caminhão utilizado para a coleta do RDO.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com o SNIS 2022, o Município de Várzea do Poço destinou 900 toneladas de resíduos domésticos ao vazadouro a céu aberto no ano de 2021, com um custo total de R$138.600,00 que corresponde a 28% das despesas com o Sistema de Limpeza Urbana (SLU) do município naquele ano.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

A gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador de acordo com Lei n° 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país. Entretanto, no Município de Várzea do Poço a recolha é realizada pela Prefeitura sem nenhum custo para o gerador, sendo dispostos no vazadouro a céu aberto ou, também podendo ser utilizado em aterramento de lotes particulares ou em manutenção de vias rurais do município.

Ressalta-se, que Várzea do Poço não possuí um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil – PGRCC, que oriente a gestão destes resíduos no município. Ressalta-se também, que não há nenhum controle sobre o quantitativo de RCC gerado em Várzea do Poço.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde municipal é de responsabilidade da Secretaria Municipal da Saúde e a coleta, transporte e destinação final são realizados, como já comentado, pela empresa contratada Sanar Soluções Ambientais.

Os RSS são acondicionados no Hospital Municipal Rivorge Gonçalves Lima, localizado na rodovia BA-417, no qual este, além de ser o maior gerador do município, também recebe e acondiciona o RSS das outras unidades públicas de saúde de Várzea do Poço.

No Hospital Municipal Rivorge Gonçalves Lima os materiais perfurocortantes contaminados são acondicionados em coletores especiais. Não há informações sobre o período de coleta e o quantitativo destinado mensalmente ou anualmente. O custo da destinação de 1 tonelada de RSS no ano de 2021, de acordo com o SNIS, foi de R$39.600,00, sendo R$ 19.800,00 com a empresa contratada e R$ 19.800,00 com os agentes públicos.

As figuras abaixo mostram o local e as bombonas utilizadas para o acondicionamento do RSS no Hospital Municipal Rivorge Gonçalves Lima.

Figura 177 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Municipal de Várzea do Poço.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O município de Várzea do Poço. Segundo o DataSUS, possuí 1 (um) Hospital Municipal, 2 (dois) Postos de Saúde (PS), 1 (uma) Unidade Básica de Saúde

(UBS), todos considerados geradores públicos de RSS e a Prefeitura responsável pela gestão e execução dos respectivos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS).

- HOSPITAL MUNICIPAL RIVORGE GONCALVES LIMA
- POSTO DE SAUDE DE BARRA NOVA
- POSTO DE SAUDE DE ITAPOAN
- UNIDADE BASICA DE SAUDE CLEONICE LOPES BARBOSA

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Várzea do Poço a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

Várzea do Poço não possuí SES, a água vem da barragem de Pedras Altas. Possuí rede coletora informal do tipo misto que transporta os esgotos e águas pluviais na mesma rede, lançando em córregos e açude municipal sem nenhum tratamento prévio.

Também são utilizadas fossas rudimentares nas residências, principalmente nos povoados e localidades dispersas. Não havendo um sistema de controle efetivo para monitoras o destino e descarte adequado desses resíduos, os quais uma parte deságua no açude, a outra parte é descartada a céu aberto em áreas de várzea da cidade que, em períodos chuvosos, enchem e carregam todo material ao açude.

Destaca-se que Várzea do Poço possuí Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), elaborado em novembro de 2013, conforme dispõe a Lei Federal nº 11.445/2007, pela empresa Simões e Sena Engenharia e Soluções em Sustentabilidade Ltda. Aos cuidados, na época, pelo Prefeito Municipal, Paulo José Ferreira. Secretário Municipal de Assistência Social, José Raimundo dos Santos Reis. Secretário Municipal de Obras e Serviços Urbanos, Jucicarlos Oliveira Rios. Secretário Municipal de Agricultura, Aquicultura e Meio Ambiente, Valter João dos Santos.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos

de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

Segundo dados municipais, não existem grandes indústrias na sede. Na zona rural existem pequenas agroindústrias, com atividades de produção de sequilhos, cocadas e queijarias. Os resíduos são reutilizados pelos próprios produtores para alimentação animal, descartando no vazadouro o restante não passível de reaproveitamento.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Várzea do Poço, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Várzea do Poço, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas pró-

ximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Várzea do Poço, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

Atualmente, a disposição final do RDO, resíduos da limpeza pública, construção civil e da logística reversa é realizada no vazadouro a céu aberto. O local possui aproximadamente 39.253 mil metros quadrados e está localizado na área rural, distante 4,1 quilômetros da região central do município. A imagem abaixo mostra a localização do vazadouro do Município de Várzea do Poço.

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi silte argiloso, de cor vermelho amarelado. O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário.

Figura 178 – Localização do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, o local é utilizado como vazadouro a céu aberto a pelo menos trinta e cinco anos. A área não possui cercamento e muito menos controle de acesso em seu interior, sendo rotineiro a presença de pessoas e animais.

Existem vazadouros nos povoados Barra Nova, Nova Esperança e Itapuã, onde há coleta dos resíduos pela Prefeitura, com periodicidade não definida, posteriormente encaminhados ao vazadouro da sede.

Ademais, há no vazadouro a céu aberto de Várzea do Poço problemas com a proliferação de vetores, acúmulo de resíduos Classe I e a presença de catadores informais que buscam os seus sustentos através de materiais recicláveis, que ainda podem ser encontrados no vazadouro. A Figura 179, a Figura 180 e a Figura 181 mostram o vazadouro a céu aberto do Município de Várzea do Poço.

Figura 179 – Acesso e interior do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 180 – Caminhão da coleta de RDO e resíduos da limpeza pública no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 181 – Materiais recicláveis acondicionados em big-bag por catadores informais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do Município de Várzea do Poço – BA, avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública urbana são realizados pela Prefeitura Municipal. Os resíduos sólidos domésticos (RDO) são coletados e transportados diariamente para a disposição final no vazadouro a céu aberto, bem como, os resíduos verdes (RPU) provenientes dos serviços de limpeza urbana que ocorrem sob demanda.

O município deve encontrar alternativa ambientalmente adequada para dispor o RDO uma vez que atualmente os resíduos são dispostos no vazadouro a céu aberto. Ainda sobre a o manejo do RDO, o município não faz a gestão dos resíduos orgânicos, esta iniciativa reduz significativamente o envio de resíduos ao vazadouro a céu aberto e demanda um centro de triagem de orgânicos.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) também são coletados, transportados e incinerados por uma empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos. Há a necessidade da realização de melhorias no depósito de RSS do Hospital Municipal Rivorge Gonçalves Lima, como

a instalação de abrigo em alvenaria, proibição de pessoas não autorizadas e a colocação de placas de sinalização. Ressalta-se, a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela prefeitura.

Relativamente aos resíduos da construção civil (RCC), oriundos de um gerador privado ou público, são coletados, transportados e dispostos no vazadouro a céu aberto pela Prefeitura Municipal sem cobrança de taxa para o gerador. Ressalta-se a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

Todavia, algumas oportunidades de melhoria podem ser apontadas no SLU de Várzea do Poço. A disposição dos resíduos no atual vazadouro a céu aberto deve ser suspendida e uma alternativa ambientalmente correta encontrada para o recebimento e tratamento destes resíduos.

A separação do material reciclável dos rejeitos e resíduos contaminados contribui positivamente com a qualidade do meio ambiente ao deixar de ser destinado ao vazadouro a céu aberto. Resíduos de plástico, papel, vidro e metal tem valor comercial e devem ser aproveitados para gerar renda ajudando a economia local. De acordo com a Lei n° 12.305/2010, quando houver plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos o município deve estabelecer sistema de coleta seletiva, o que ainda não acontece.

O Município de Várzea do Poço não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei n° 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço. Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do Município de Várzea do Poço:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos, de limpeza pública e da construção civil em um local com as devidas licenças ambientais;

- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de coleta seletiva municipal, instituir uma associação de catadores e fomenta-la com os recursos necessários;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pilhas, baterias, pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Adquirir caminhão compactador para a coleta do RDO;
- Adequar o deposito de RSS do Hospital Municipal Rivorge Gonçalves Lima, atendendo as principais Normas e Resoluções que tratam sobre o assunto;
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.8.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 55 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*.

CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (ton./ano)	1.000
CO164 - População total atendida no município	6.000
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,16**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2022. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A diferenciação entre a geração *per capta* domiciliar (RDO) e a geração *per capta* total (RDO + RPU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos.

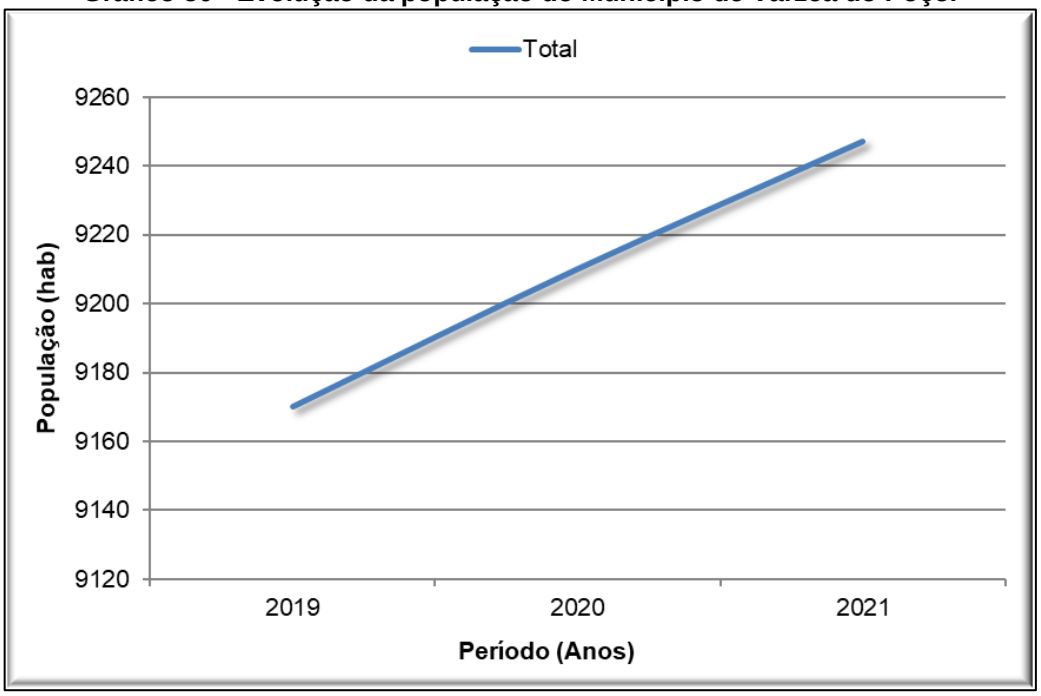
Tabela 56 – População estimada do Município de Várzea do Poço.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	9.170	9.210	9.247

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

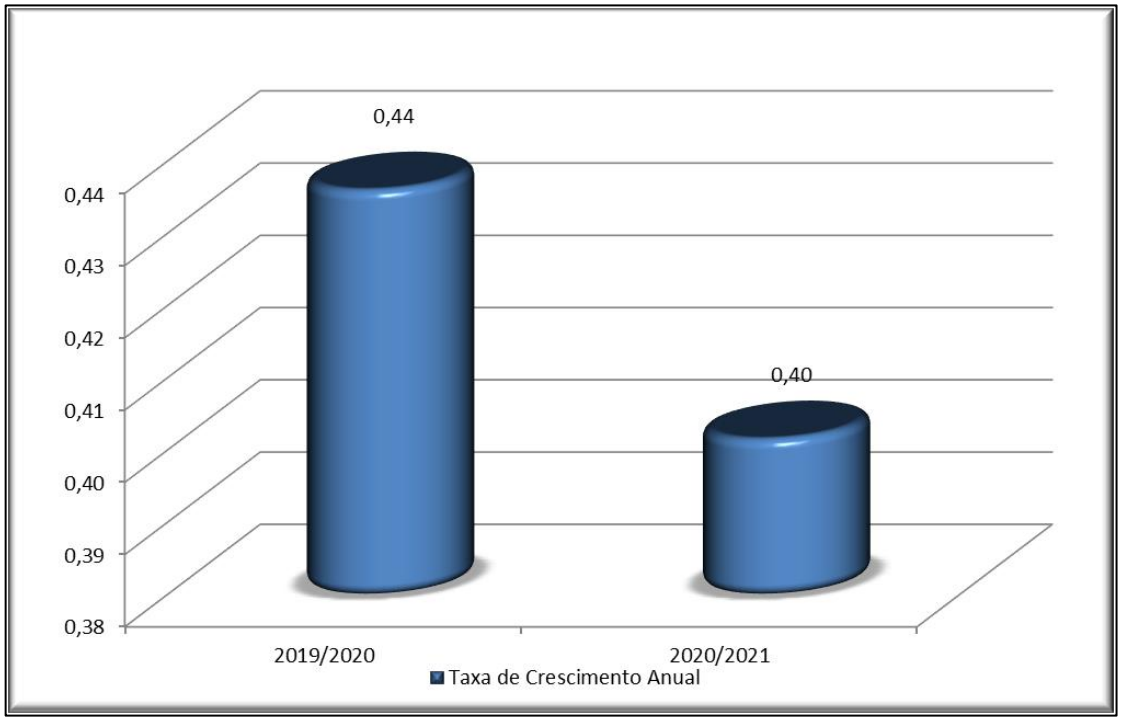
Gráfico 50 - Evolução da população do Município de Várzea do Poço.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com maior crescimento da população urbana foi o de 2019/2020, no qual a taxa de crescimento anual foi de 0,44% ao ano.

Gráfico 51 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

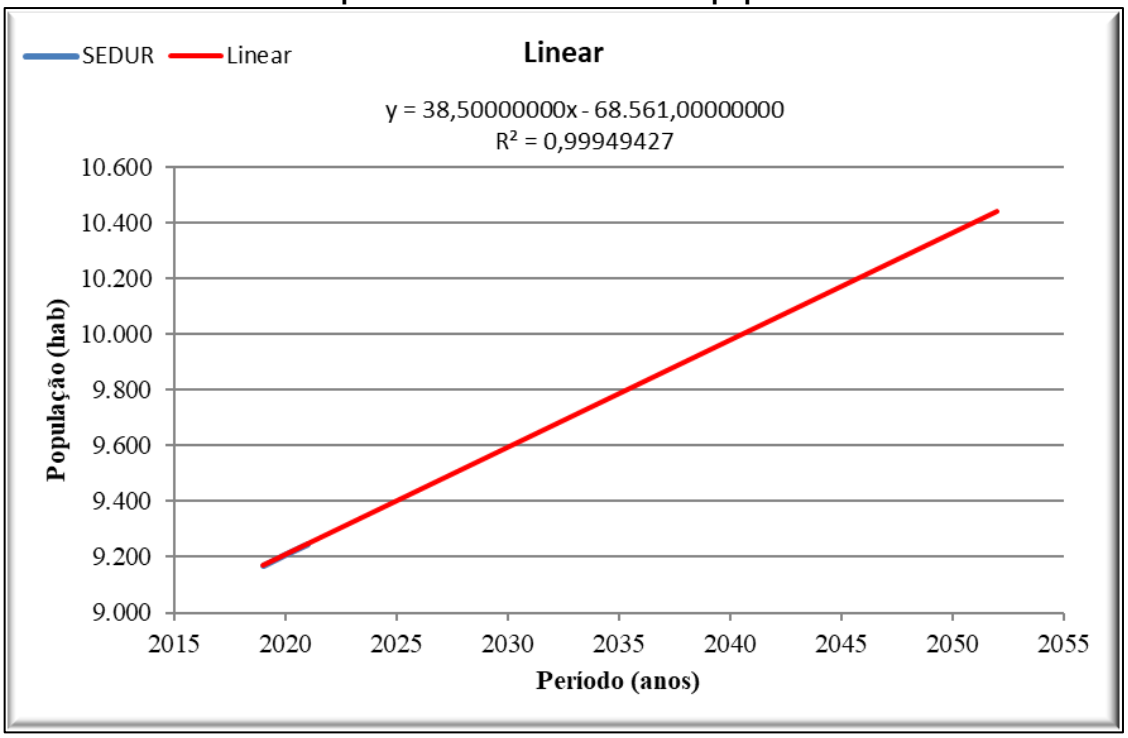


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

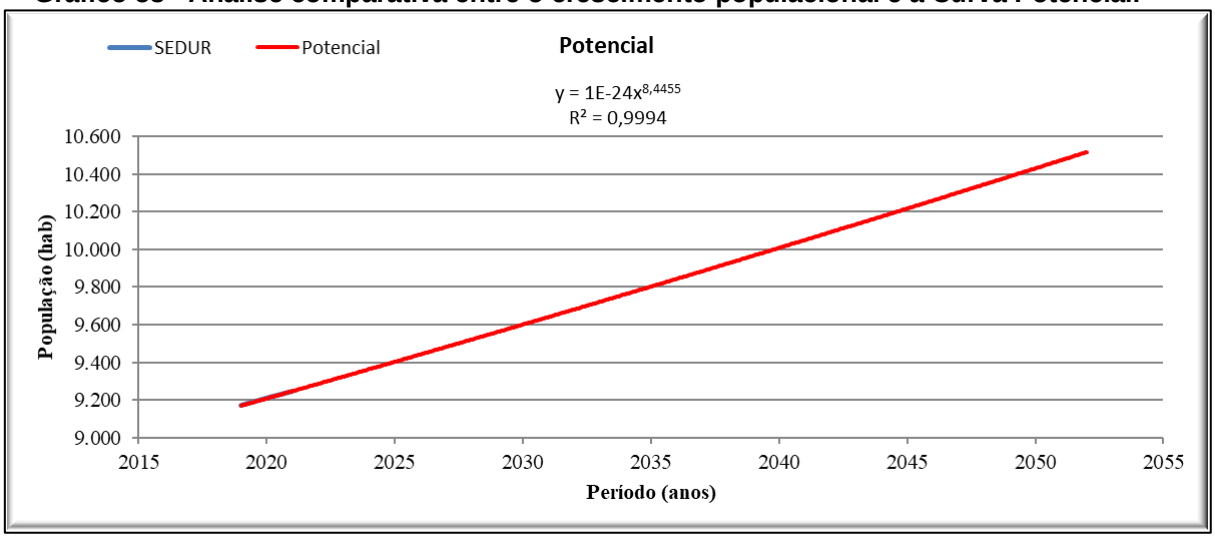
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 52 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



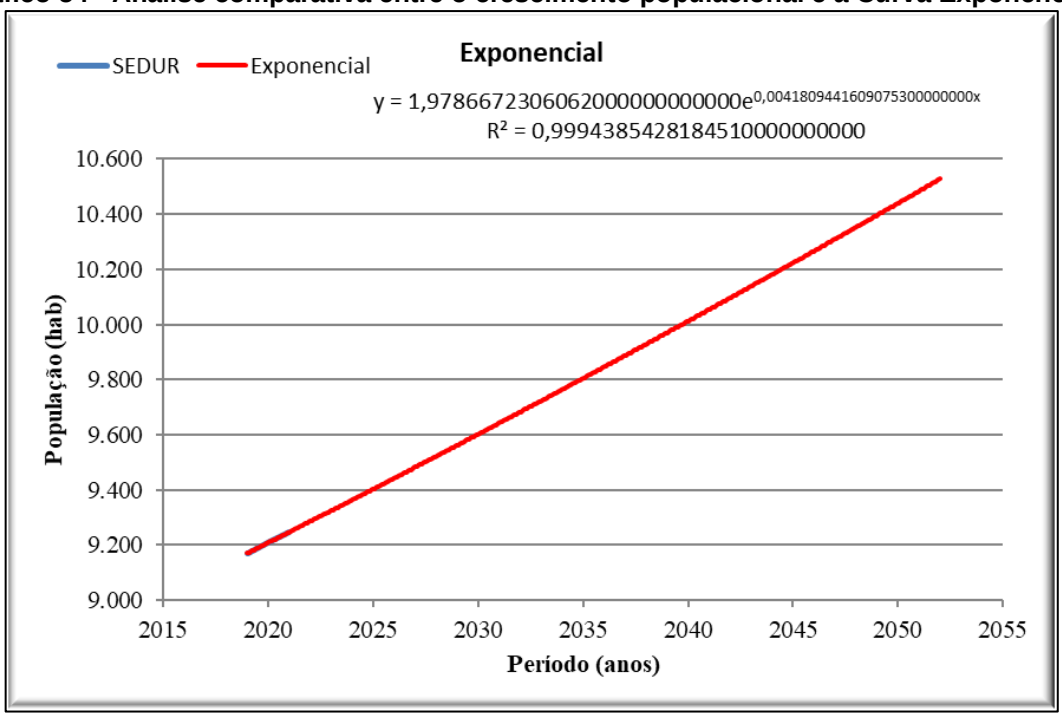
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 53 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



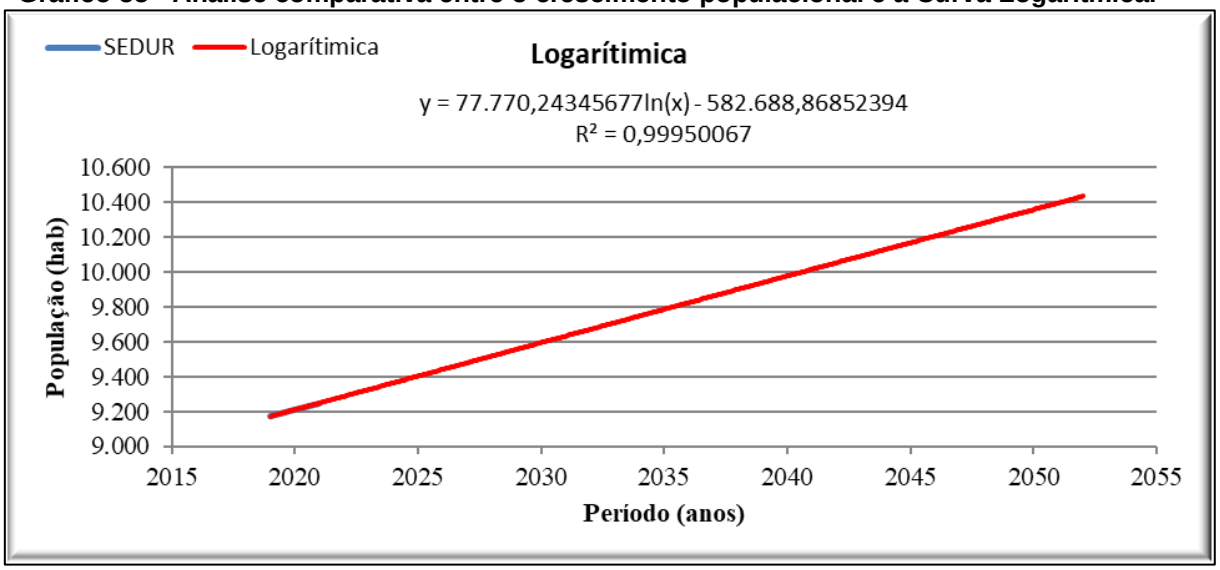
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 54 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



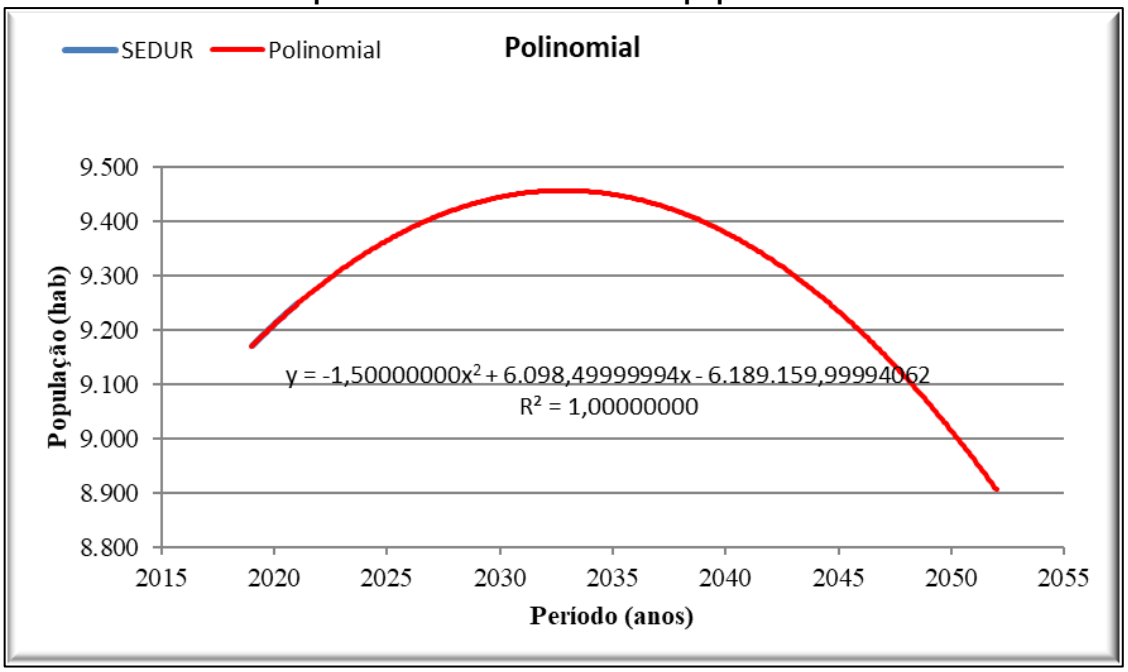
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 55 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 56 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = -1{,}50000000x^2 + 6.098{,}49999994x - 6.189.159{,}99994062$$

$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Aritmético, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 57 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	9.247	0,51	1.721,33
2022	9.284	0,52	1.762,10
2023	9.321	0,53	1.803,15
2024	9.358	0,54	1.844,46
2025	9.395	0,55	1.886,05
2026	9.432	0,56	1.927,90
2027	9.469	0,57	1.970,03
2028	9.506	0,58	2.012,42
2029	9.543	0,59	2.055,09
2030	9.580	0,6	2.098,02
2031	9.617	0,61	2.141,23
2032	9.654	0,62	2.184,70
2033	9.691	0,63	2.228,45
2034	9.728	0,64	2.272,46
2035	9.765	0,65	2.316,75
2036	9.802	0,66	2.361,30
2037	9.839	0,67	2.406,13
2038	9.876	0,68	2.451,22
2039	9.913	0,69	2.496,59
2040	9.950	0,7	2.542,23
2041	9.987	0,71	2.588,13
2042	10.024	0,72	2.634,31

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a tabela acima, Várzea do Poço terá, em 2022, uma população total de 9.284 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 1.762,10 toneladas.

Ao final da projeção de 20 anos, ano de 2042, o município terá população total de 10.024 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 2.634,31 toneladas. Isto significa um aumento de 7,97% na população e 49,50% na quantidade de resíduos gerados, trazendo grandes desafios para a gestão dos resíduos no município nos próximos 20 anos.

2.9. Serrolândia

2.9.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Serrolândia é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Transportes e Serviços, segundo contrato firmado e realizado por empresa terceirizada, sendo esta, a empresa Piemonte da Chapada Transportes Ltda e pela própria Prefeitura Municipal.

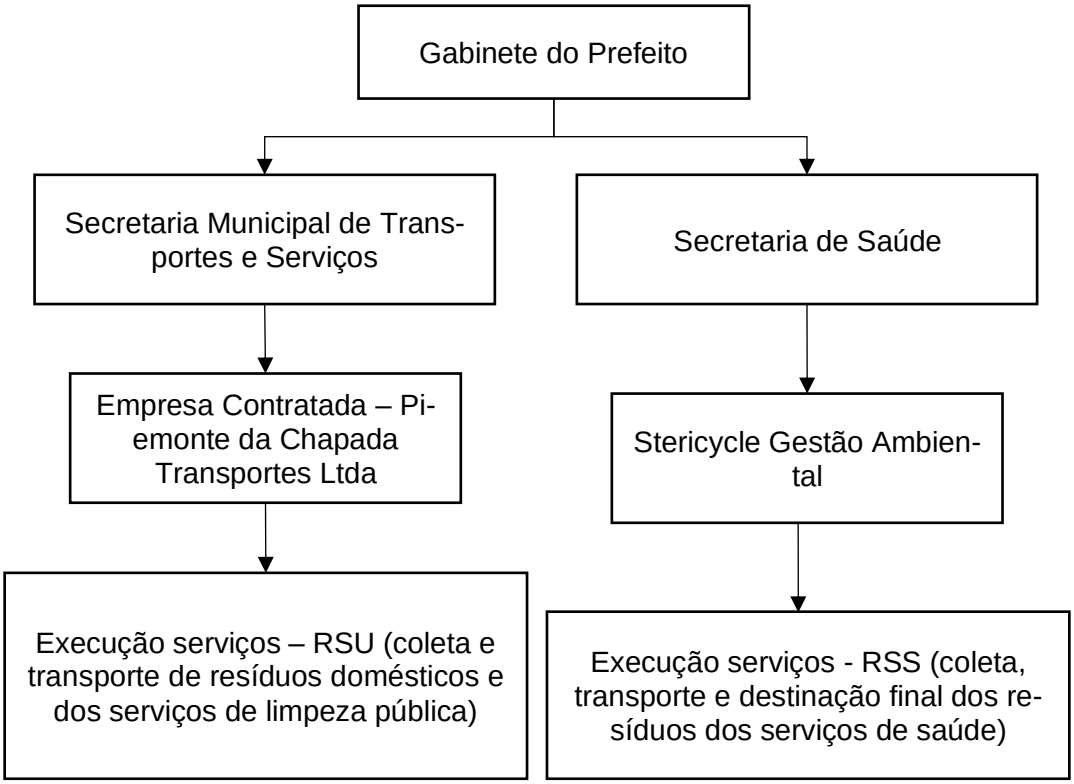
Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e incinerados por empresa terceirizada, sendo esta, a empresa Stericycle Gestão Ambiental Ltda. De acordo com informações da Prefeitura Municipal, todo o RSS gerado no Município de Serrolândia são acondicionados no Hospital Público Municipal.

2.9.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

- **Estrutura Normativa**

No Município de Serrolândia o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana, está descrito abaixo, assim como três legislações municipais exclusivas sobre o tema.

Figura 182 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Serrolândia – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Lei Municipal n° 679/2018**: Institui a Coleta Seletiva de Lixo Eletrônico e Tecnológico na zona rural e urbana do Município de Serrolândia, e dá outras providências;
- **Lei Municipal n° 187/2001**: Dispõe Sobre o Código Municipal de Limpeza Urbana de Serrolândia;
- **Lei Municipal n° 143/1999**: Dispõe Sobre Atos Lesivos à Limpeza Pública e da Outras Providencias.

No Município de Serrolândia a execução dos SLU, como, coleta, acondicionamento e transporte é realizada por 32 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 58.

Tabela 58 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Serrolândia - BA.

TB014 - Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	**32**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Serrolândia foi de R$31.077.710,02 (SNIS, 2021 - FN223), sendo R$2.127.375,12 destinados aos serviços de manejo dos RSU, de acordo com informações da Prefeitura Municipal.

Portanto o custo total com as despesas de RSU soma 6,93% do total de despesas com os serviços municipais, refletindo a média dos municípios brasileiros que varia de 5% a 15% aproximadamente (CEMPRE, 2018). De acordo com a Prefeitura Municipal de Serrolândia, os custos com as despesas de RSU são discriminados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e não há receita arrecadada, com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo dos mesmos, pois não foi instituída nenhuma cobrança específica para custear estes serviços.

Tabela 59 - Custos com o SLU de Serrolândia - BA.

N°	Descrição	U.M	QT	Valor Unitário	Valor Total
01	Capinagem, Roçagem Manual de Vias Públicas e Serviços Congêneres na Sede e Povoados	H	33792	21,90	740.044,80
02	Coleta de Entulho e Lixo Público com caminhão basculante	M³	3744	51,95	194.500,80
03	Coleta de Resíduos Domiciliares	M³	3744	66,00	247.104,00
04	Poda de Árvores na Sede e Zona Rural do Município	H	8448	18,44	155.781,12
05	Roçagem Mecanizada com Utilização de Roçadeira Costal	H	2112	37,20	78.566,40

06	Varrição Manual de Ruas, Avenidas, Praças e Logradouros Públicos na Sede e Povoados do Município	MT	8892000	0,08	711.360,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Serrolândia - BA, 2022. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

2.9.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM SERROLÂNDIA

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

De acordo com a Prefeitura Municipal, a varrição ocorre em toda a área urbana do município e povoados diariamente. A poda e a capina das áreas públicas ocorrem sob demanda sendo intensificadas nos períodos chuvosos. Os funcionários da varrição são todos de empresa terceirizada.

Os resíduos oriundos destas atividades são acondicionados em sacos plásticos e os resíduos de grande volume são dispostos em montes para posterior recolha através de maquinários ou manualmente. Em Serrolândia a coleta destes resíduos é realizada separadamente e de acordo com o SNIS, no ano de 2020 foram coletados um total de 110 toneladas de RPU. Porém, mesmo que haja a coleta diferenciada dos RPU no município, a destinação final do mesmo ocorre no vazadouro a céu aberto.

Entretanto, mesmo que o município disponha de legislações sobre a limpeza pública, durante a visita técnica foram observados alguns pontos de disposição irregular nas diferentes regiões da cidade, principalmente montes de entulho e resíduos de poda. As imagens abaixo mostram pontos de descarte irregular dos resíduos da limpeza pública no Município de Serrolândia.

Figura 183 – Locais distintos do município com descarte irregular de resíduos da limpeza pública.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A supervisão e a gestão dos resíduos domiciliares, englobando a coleta, o transporte e a destinação final são também de responsabilidade da Secretaria Municipal de Transportes e Serviços e a coleta destes resíduos, atende à 7.900 pessoas, sendo realizado pela empresa Piemonte da Chapada Transportes Ltda. No município a coleta do RDO abrange toda a área urbana, sendo realizada diariamente através do sistema porta-a-porta com a utilização de um caminhão compactador.

Há também, de acordo com informação da Prefeitura Municipal, coleta de RDO em seis povoados pertencentes ao município, sendo realizadas duas vezes na semana. De acordo com o SNIS 2021, o Município de Serrolândia destinou 1.952 toneladas de resíduos domésticos e da limpeza pública ao vazadouro a céu aberto no ano de 2020, com um custo total de R$1.014.306,72 que corresponde a 47,07% do orçamento daquele ano. A Figura 184 mostra o caminhão compactador utilizado para a coleta de RDO no munícipio.

Figura 184 – Caminhão compactador utilizado para a coleta do RDO no Município de Serrolândia.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

A gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador de acordo com Lei n° 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país. Entretanto, no Município de Serrolândia a recolha é realizada pela empresa Piemonte da Chapada Transportes Ltda através de caminhão basculante sem nenhum custo para o gerador, com este custo sendo arcado pela Prefeitura Municipal, sendo dispostos no vazadouro a céu aberto ou, também podendo ser utilizado em aterramento de lotes particulares ou em manutenção de vias rurais do município.

Ressalta-se, que Serrolândia não possuí um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil – PGRCC, que oriente a gestão destes resíduos no município. Ressalta-se também, que não há nenhum controle sobre o quantitativo de RCC gerado em Serrolândia.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde municipal é de responsabilidade da Secretaria Municipal da Saúde e a coleta, transporte e destinação final são realizados, como já comentado, pela empresa contratada Stericycle Gestão Ambiental Ltda.

Os RSS são acondicionados no Hospital Municipal Jonas Ferreira da Silva, localizado na Rua Francisco Rocha Pires, n° 274, no qual este, além de ser o maior gerador do município, também recebe e acondiciona o RSS das outras unidades públicas de saúde de Serrolândia. Ressalta-se, que o município dispõe de seis Unidades Básicas de Saúde.

No Hospital Municipal Jonas Ferreira da Silva os materiais perfurocortantes contaminados são acondicionados em coletores especiais. A coleta é realizada quinzenalmente através de contrato firmado entre a Prefeitura Municipal e a empresa Stericycle Gestão Ambiental Ltda, com um total de 228 bombonas coletadas anualmente, a um custo de R$16.665,40. A Figura 185 mostra o local e as bombonas utilizadas para o acondicionamento do RSS no Hospital Municipal Jonas Ferreira da Silva.

Figura 185 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Municipal Jonas Ferreira Silva.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O município de Serrolândia, segundo o SNIS (2021), possuí 2 (dois) Postos de Saúde (PS), 1 (um) Posto de Saúde da Família (PSF), 3 (três) Unidade de Saúde

da Família (USF), 1 (um) Hospital Municipal e 1 (um) Laboratório Municipal, todos considerados geradores públicos de RSS e a Prefeitura responsável pela gestão e execução dos respectivos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS). O principal gerador é o Hospital Municipal Jonas Ferreira da Silva.

- POSTO DE SAUDE DE ROCADINHO
- POSTO DE SAUDE DE NOVOLANDIA
- PSF DE SALAMIM
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA SOL NASCENTE
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DO MARACUJA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA CINELEX
- HOSPITAL JONAS FERREIRA DA SILVA
- LABORATORIO MUNICIPAL DE SERROLANDIA

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Serrolândia, a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

No âmbito do município de Serrolândia, os resíduos gerados pelo processo de tratamento de esgoto são atualmente coletados por meio de fossas rudimentares presentes nas residências.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, é importante ressaltar que não há, por parte das autoridades municipais, um sistema de controle efetivo para monitorar o destino e o descarte adequado desses resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água (ETA) no corpo hídrico.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração

do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Serrolândia, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Serrolândia, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas próximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Serrolândia, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

Atualmente, a disposição final do RDO, resíduos da limpeza pública, construção civil e da logística reversa é realizada no vazadouro a céu aberto. O local

possui aproximadamente 27.943 mil metros quadrados e está localizado na área urbana, distante apenas 1,2 quilômetros da região central do município. A Figura 186 mostra a localização do vazadouro do Município de Serrolândia.

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi silte argiloso, de cor amarelo. O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário.

Somado a isso, segundo o estudo para seleção de glebas, a área do Vazadouro de Serrolândia, devido à falta de infraestrutura acessível, existência de impedimentos legais, falta de proteção sanitária e existência de aglomerados populacionais, demonstrou muitas restrições para ser contemplada como alternativa para localização do empreendimento.

Figura 186 – Localização do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, o local é utilizado como vazadouro a céu aberto a pelo menos trinta anos e a área, não possui cercamento

e muito menos controle de acesso em seu interior, sendo rotineiro a presença de pessoas e animais.

Os resíduos quando dispostos são apenas amontoados, não havendo nem um tipo de recobrimento dos mesmos, promovendo desta forma, que, principalmente as sacolas plásticas, se espalhem ao redor da área. Além de tudo isto, há também no vazadouro a céu aberto de Serrolândia problemas com a proliferação de vetores, acúmulo de resíduos Classe I e a presença de catadores informais e que buscam os seus sustentos através de materiais recicláveis, que ainda podem ser encontrados no vazadouro. As imagens abaixo mostram o vazadouro a céu aberto do Município de Serrolândia.

Figura 187 – Entrada e interior do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 188 – Presença de catadores informais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Dos dez Povoados existentes no Município de Serrolândia, sendo eles, Maracujá (maior Povoado e distante dezoito quilômetros da sede), Salamim (segundo maior Povoado e distante nove quilômetros da sede), Saracura (distante onze quilômetros da sede), Roçadinho (distante sete quilômetros da sede), Alto do Coqueiro (distante doze quilômetros da sede), Várzea Bonita (distante nove quilômetros da sede), Varzeolândia (distante quatro quilômetros da sede), Boa Vista (distante dois quilômetros da sede), Novolândia (distante três quilômetros da sede) e Várzea do Uruçu (distante quatorze quilômetros da sede), todos eles destinam seus resíduos da coleta publica no vazadouro a céu aberto.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do Município de Serrolândia – BA, avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública urbana são realizados, por empresa contratada. Os resíduos sólidos domésticos (RDO) são coletados e transportados diariamente para a disposição final no vazadouro a céu aberto, bem como, os resíduos verdes (RPU) provenientes dos serviços de limpeza urbana que ocorrem sob demanda.

O município deve encontrar alternativa ambientalmente adequada para dispor o RDO uma vez que, atualmente, os resíduos são dispostos no vazadouro a céu aberto. Ainda sobre a o manejo do RDO, o município não faz a gestão dos resíduos orgânicos, esta iniciativa reduz significativamente o envio de resíduos ao vazadouro a céu aberto e demanda um centro de triagem de orgânicos.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) também são coletados, transportados e incinerados por uma empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos. Ressalta-se a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela Prefeitura e melhorias no

depósito de RSS do Hospital Municipal Jonas Ferreira da Silva, como, a instalação de abrigo contra intempéries, a proibição de pessoas não autorizadas e a instalação sinalizações.

Relativamente aos resíduos da construção civil (RCC), oriundos de um gerador privado ou público, são coletados, transportados e dispostos no vazadouro a céu aberto pela Prefeitura Municipal sem cobrança de taxa para o gerador. Ressalta-se a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

Todavia, algumas oportunidades de melhoria podem ser apontadas no SLU de Serrolândia. A disposição dos resíduos no atual vazadouro a céu aberto deve ser suspendida e uma alternativa ambientalmente correta encontrada para o recebimento e tratamento destes resíduos.

A separação do material reciclável dos rejeitos e resíduos contaminados contribui positivamente com a qualidade do meio ambiente ao deixar de ser destinado ao vazadouro a céu aberto. Resíduos de plástico, papel, vidro e metal tem valor comercial e devem ser aproveitados para gerar renda ajudando a economia local. De acordo com a Lei n° 12.305/2010, quando houver plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos o município deve estabelecer sistema de coleta seletiva, o que ainda não acontece.

O Município de Serrolândia não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei n° 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço. Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do Município de Serrolândia são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos, de limpeza pública e da construção civil em um local com as devidas licenças ambientais;

- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de coleta seletiva municipal, instituir uma associação de catadores e fomenta-la com os recursos necessários;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pilhas, baterias, pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a cobrança de taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Implantar o deposito de RSS Hospital Municipal Jonas Ferreira da Silva, seguindo as principais Normas e resoluções que tratam sobre o assunto;
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.9.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 60 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*.

CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (ton./ano)	2.062
CO164 - População total atendida no município	7.900
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,26**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A diferenciação entre a geração *per capta* domiciliar (RDO) e a geração *per capta* total (RDO + RPU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos.

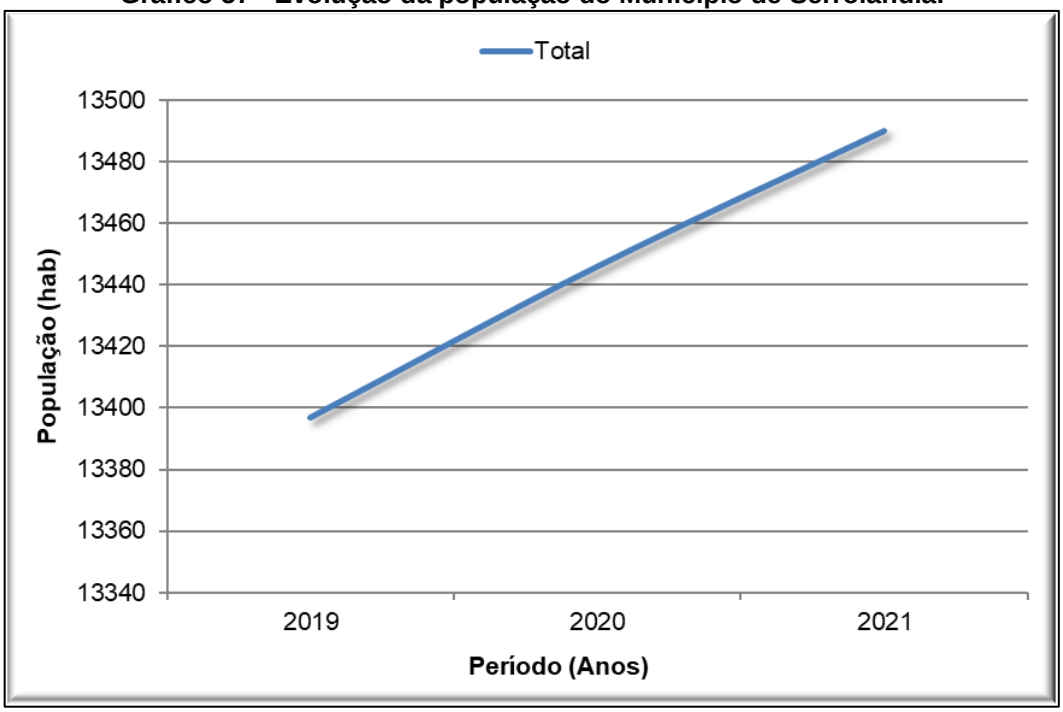
Tabela 61 – População estimada do Município de Serrolândia.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	13.397	13.446	13.490

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

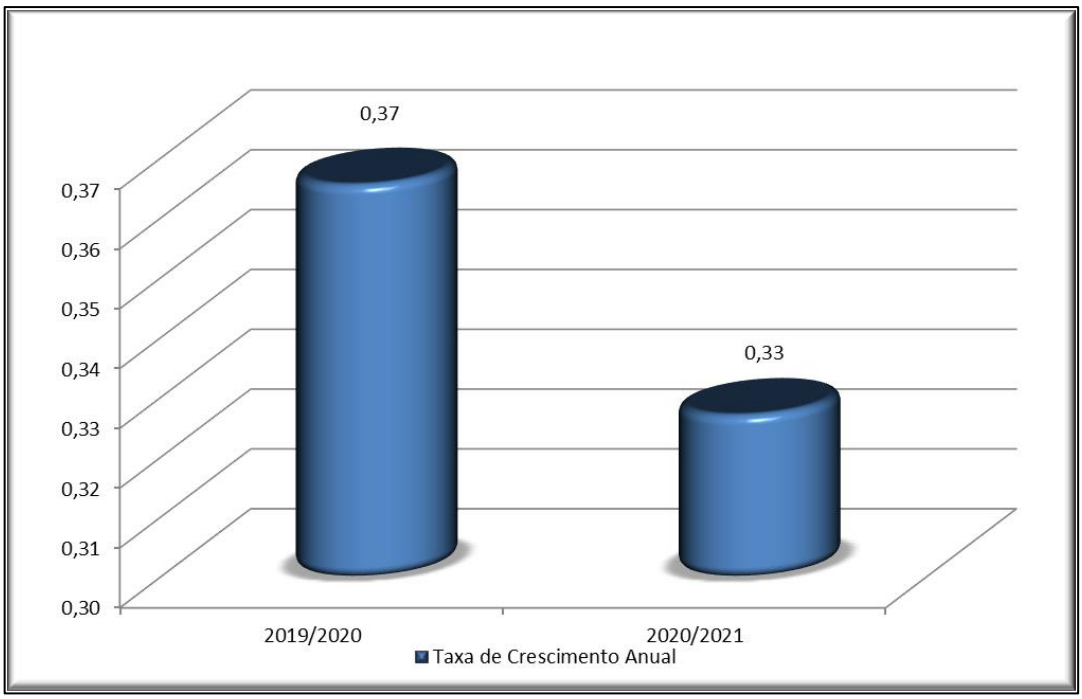
Gráfico 57 - Evolução da população do Município de Serrolândia.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com maior crescimento da população urbana foi o de 2019/2020, no qual a taxa de crescimento anual foi de 0,37% ao ano.

Gráfico 58 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

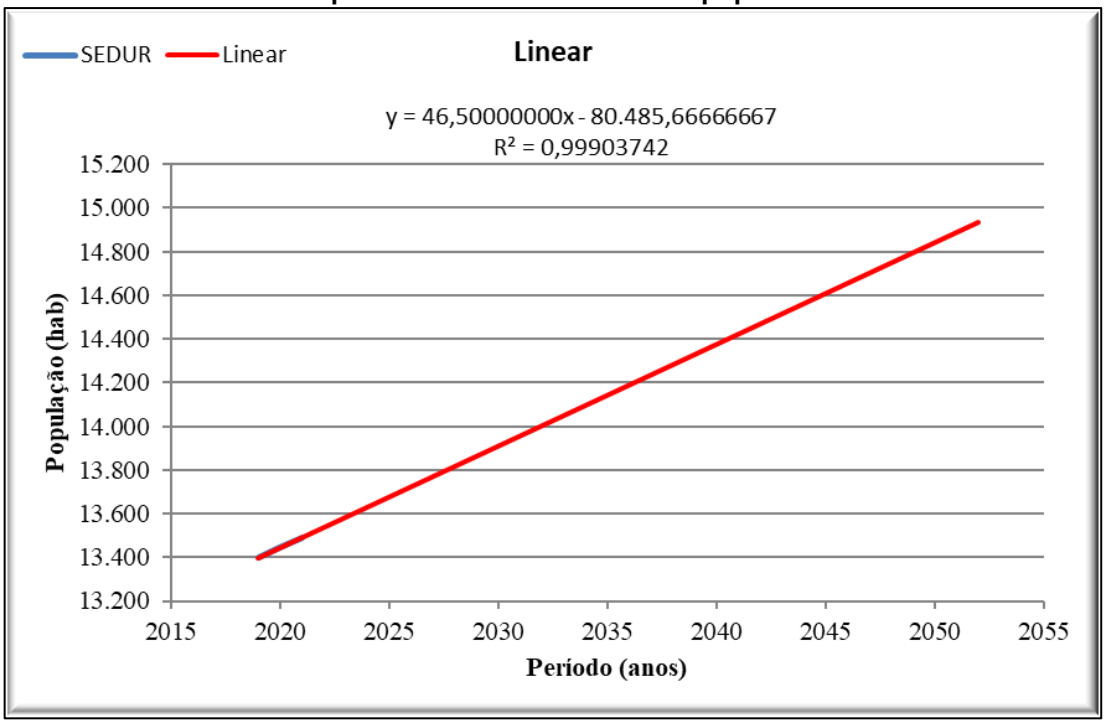


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

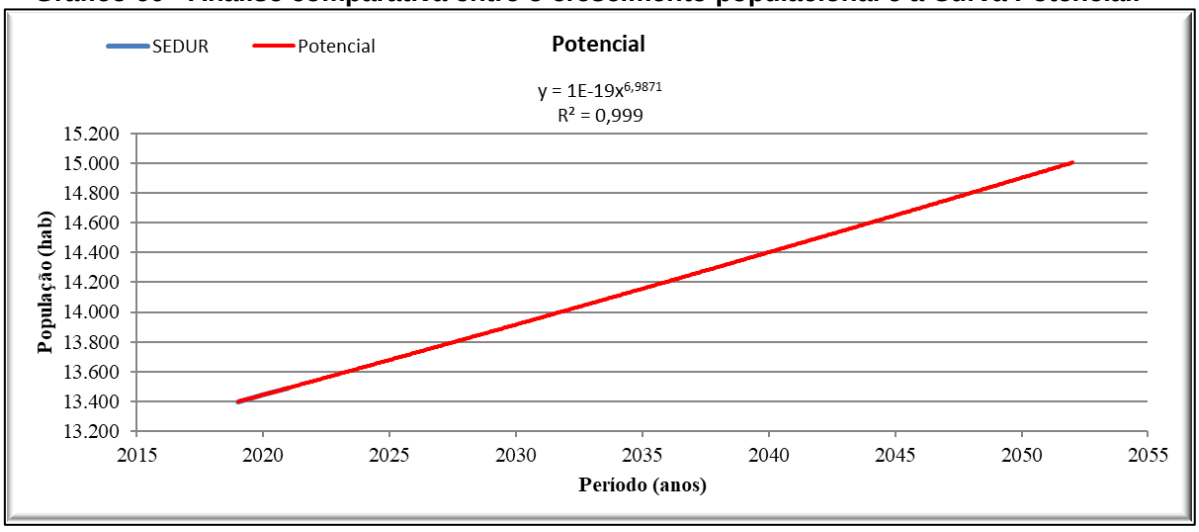
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 59 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



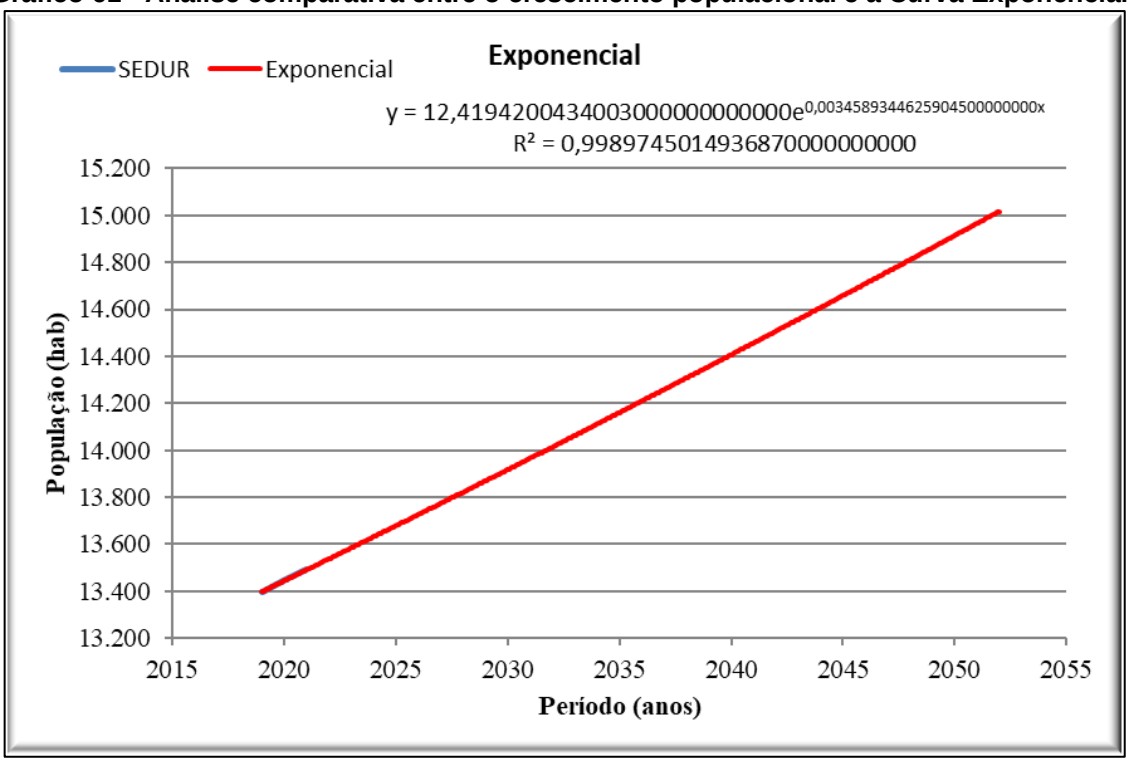
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 60 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



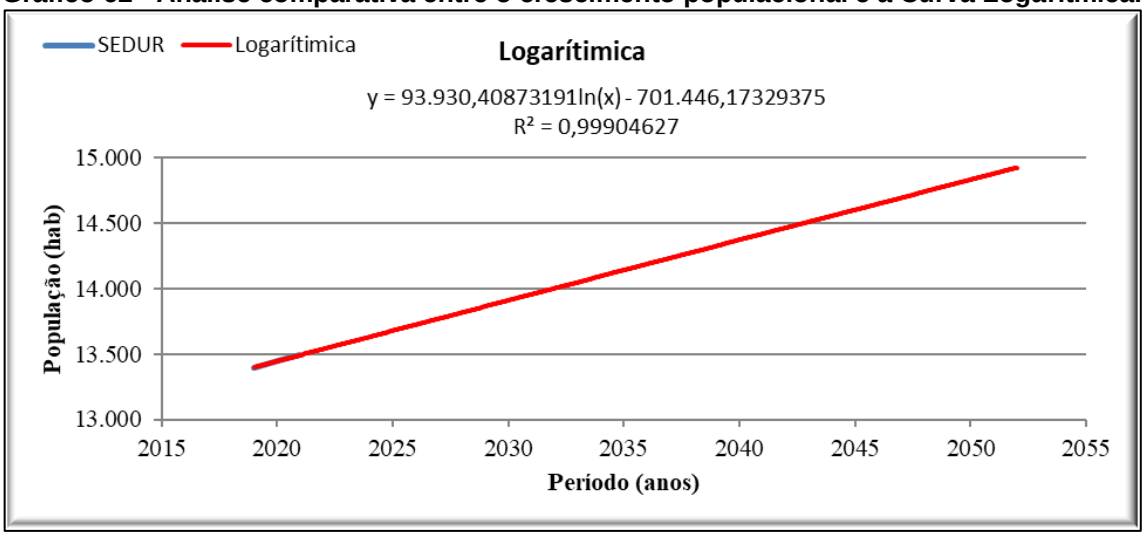
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 61 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



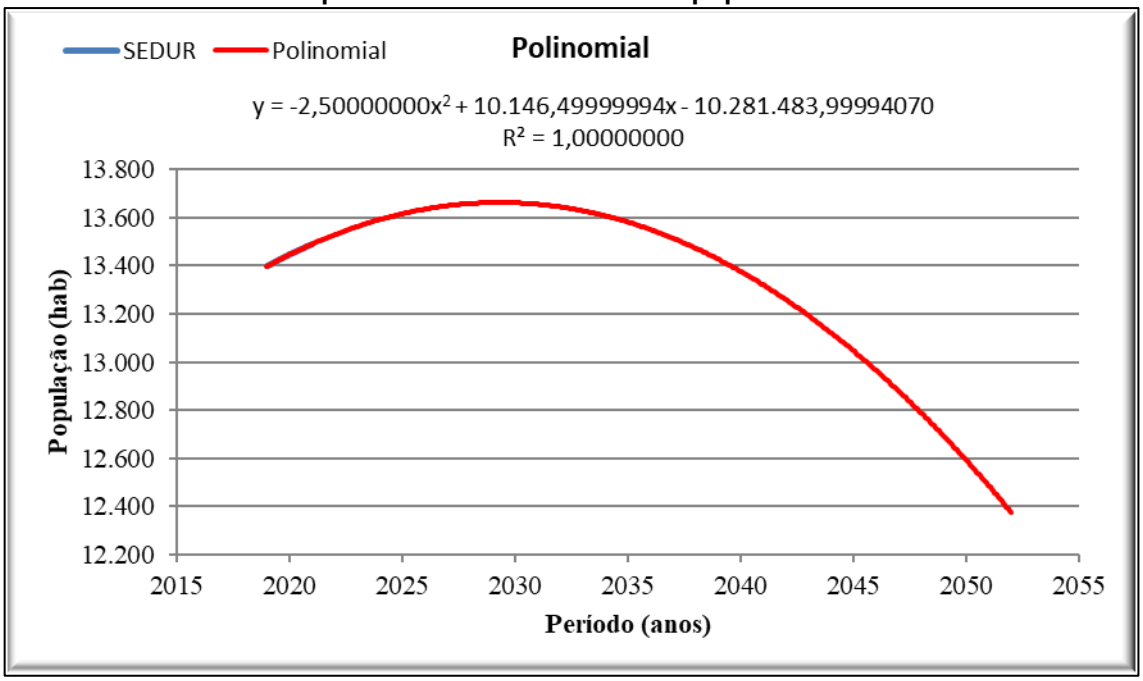
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 62 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 63 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = -2{,}50000000x^2 + 10.146{,}49999994x - 10.281.483{,}99994070$$
$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Aritmético, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 62 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	13.490	0,51	2.511,16
2022	13.534	0,52	2.568,75
2023	13.578	0,53	2.626,66
2024	13.622	0,54	2.684,90
2025	13.666	0,55	2.743,45
2026	13.710	0,56	2.802,32
2027	13.754	0,57	2.861,52
2028	13.798	0,58	2.921,04
2029	13.842	0,59	2.980,87
2030	13.886	0,6	3.041,03
2031	13.930	0,61	3.101,51
2032	13.974	0,62	3.162,32
2033	14.018	0,63	3.223,44
2034	14.062	0,64	3.284,88
2035	14.106	0,65	3.346,65
2036	14.150	0,66	3.408,74
2037	14.194	0,67	3.471,14
2038	14.238	0,68	3.533,87
2039	14.282	0,69	3.596,92
2040	14.326	0,7	3.660,29
2041	14.370	0,71	3.723,99
2042	14.414	0,72	3.788,00

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a tabela acima, Serrolândia terá, em 2022, uma população total de 13.534 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 2.568,75 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, ano de 2042, o município terá população total de 14.414 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 3.788 toneladas. Isto significa um aumento de 6,50% na população e 47,46% na quantidade de resíduos gerados, trazendo grandes desafios para a gestão dos resíduos no município nos próximos 20 anos.

SETOR 3

2.10. Várzea da Roça (município polo)

2.10.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Várzea da Roça é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Planejamento e Infraestrutura, e executada pela empresa contratada Onix Empreendimentos EIRELI EPP.

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e destinados pela empresa contratada Sanar Soluções Ambientais e a gestão e fiscalização são de responsabilidade da Secretaria da Saúde.

2.10.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

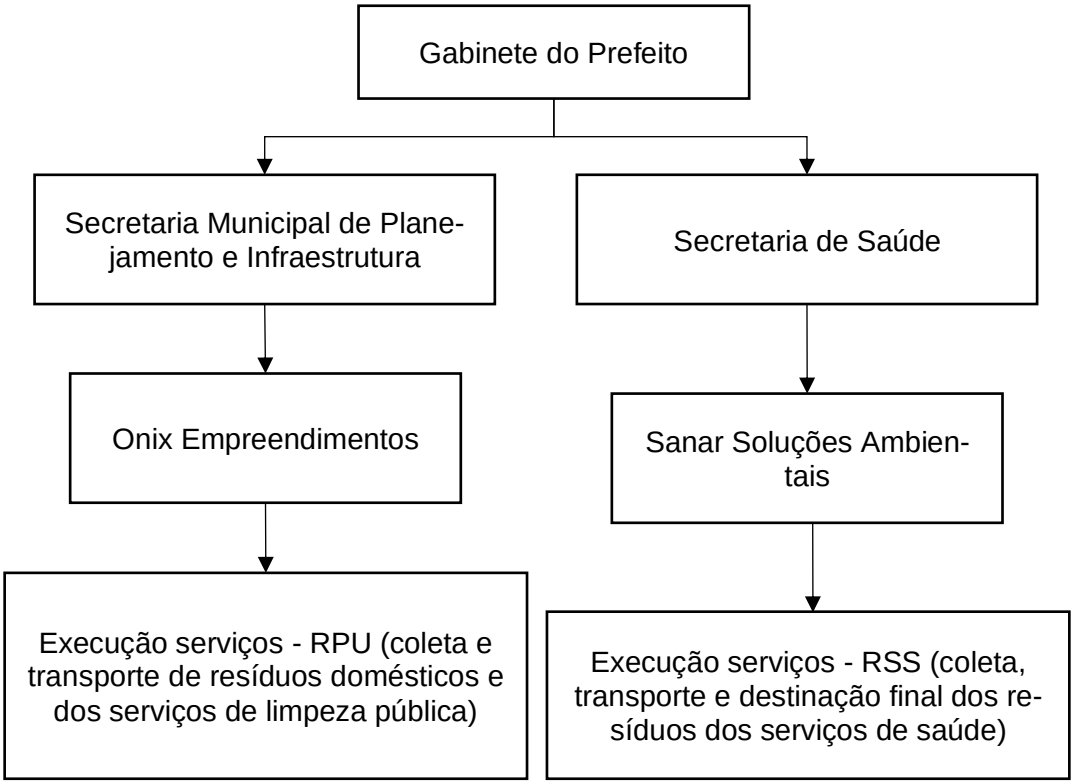
- **Estrutura Normativa**

No município de Várzea da Roça o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana são: Lei Orgânica, Código de Posturas/Código de Obras e Plano de Limpeza Urbana.

- **Estrutura Organizacional**

A estrutura organizacional composta para administrar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é apresentada no organograma abaixo.

Figura 189 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Várzea da Roça – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No município de Várzea da Roça a execução dos serviços de limpeza pública urbana e manejo dos resíduos sólidos, é realizada por 58 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 63.

Tabela 63 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Várzea da Roça, BA.

TB002 - Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO030)	4
TB003 - Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição (Antigo campo VA007)	28
TB004 - Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição (Antigo campo VA008)	26
Total (pessoas)	**58**

Fonte: SNIS, 2021.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Várzea da Roça foi de R$ 34.085.867,17 (trinta e quatro milhões, oitenta e cinco mil, oitocentos e sessenta e sete reais e dezessete centavos) (SNIS, 2021 - FN223), sendo, de acordo com a Prefeitura Municipal, R$ 2.008.776,00 destinados aos serviços de manejo dos RSU.

O custo total com as despesas de RSU foi de 5,89% do total de despesas com os serviços municipais no ano de 2020. Os custos individualizados estão discriminados na Tabela 64.

Tabela 64 – Custos com o SLU de Várzea da Roça, BA.

N°	Descrição	U.M	QT	Valor Unitário	Valor Total
01	Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e de Varrição.	M³	900	R$101,89	R$91.701,00
02	Varrição Manual de Vias e Logradouros Públicos com Varredores	Hxh	2.200	R$16,54	R$36.388,00
03	Operação e Manutenção do Aterro Simplificado	M³	900	R$19,33	R$17.397,00
04	Poda de Árvores, com Equipamentos para Sinalização.	Und	500	R$21,63	R$10.815,00
05	Serviços Complementares: Pintura de Meio Fio, Retirada de Terra e Limpeza de Valetas.	Hxh	540	R$20,55	R$11.097,00

Fonte: Prefeitura Municipal de Várzea da Roça, 2022. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Por não haver cobrança específica para custear os serviços de gestão e manejo do RSU o município não arrecada receita e, por isso, não atingiu a sustentabilidade financeira na gestão destes serviços (SNIS, 2021 – FN201).

2.10.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM VÁRZEA DA ROÇA

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

Os resíduos verdes, provenientes do serviços de limpeza pública urbana, como a varrição, a capina e as podas são acondicionados em sacos, coletados e transportados para uma área específica dentro dos limites do vazadouro a céu aberto (Figura 190, Figura 191 e Figura 192), porém, estes resíduos acabam sendo misturados aos RDO (Figura 193).

Figura 190 – Área destinada a receber os resíduos verdes.

Figura 191 – Área destinada a receber os resíduos verdes.

Figura 192 – Área destinada a receber os resíduos verdes.

Figura 193 – Área destinada a receber os resíduos verdes.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os serviços são realizados pela prefeitura e pela empresa especializada contratada. A varrição ocorre diariamente nas áreas de maior movimento do município, já as podas e capinas ocorrem sob demanda de acordo com a necessidade do local, para estes serviços estão alocados 28 agentes públicos e 26 agentes privados (SNIS, 2021 – TB003 e TB004).

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A gestão do manejo dos resíduos sólidos domésticos no município de Várzea da Roça, como relatado anteriormente, é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Planejamento e Infraestrutura e é executada pela empresa contratada Onix Empreendimentos.

A coleta ocorre diariamente no período diurno e atende tanto a sede quanto os povoados do município. De acordo com o SNIS, 2021, 6.638 pessoas são atendidas com coleta regular pelo menos uma vez por semana (SNIS, 2021 - CO164). 40% da população atendida tem seus resíduos coletados uma vez na semana, 30% tem frequência de 2 a 3 vezes na semana e outros 30% com frequência diária (SNIS, 2021 - CO134, CO135 e CO136). 47,01% da população total do município é assistida com coleta de RDO (SNIS, 2021 – IN015), ocorrendo em 100% dos domicílios da área urbana com coleta domiciliar direta (porta-a-porta) (SNIS, 2021 – IN016 e IN014).

Para este serviço são utilizados um caminhão compactador, três com carroceria aberta, dois caminhões basculantes com mais de 6 anos de fabricação e dois tratores agrícolas com reboque com menos de 5 anos de fabricação, todos pertencentes ao agente executor público, e quatro caminhões basculantes com mais de 10 anos de fabricação de propriedade do agente executor privado. Cada veículo conta com uma equipe de um motorista e três coletadores, o mesmo ocorre nos povoados com diferença no veículo, que é utilizado um com menor capacidade devido a demanda ser menor. Ressaltando, que todos estes veículos citados anteriormente pertencem a empresa contratada, sendo que os três caminhões com carroceria aberta, também são utilizados para a coleta do RCC e serviços de poda.

Todos os caminhões utilizados para a coleta de resíduos, pertencem à empresa contratada, sendo 04 caminhões no total, 03 de modelo compactador e 01 aberto. Também coletam RCC e resíduos de poda.

De acordo com o SNIS, 2021 (CO119), o município de Várzea da Roça destinou, 1.876 toneladas de resíduos domésticos e da limpeza pública ao vazadouro a céu aberto (Figura 194 e Figura 195) em 2020.

Figura 194 – Disposição dos RDO no vazadouro a céu aberto.

Figura 195 – Disposição dos RDO no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

De acordo com Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país, a gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador.

Várzea da Roça não possuí Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) que oriente a gestão destes resíduos no município. Os RCC gerados no município, pelo setor privado ou público, são coletados por um serviço da prefeitura. Para a realização deste serviço para o gerador particular a prefeitura não exige o pagamento de taxa.

A destinação final dos RCC coletados é o reaproveitamento para aterro. Particulares solicitam a Prefeitura que disponibiliza os resíduos recolhidos sem custo.

Alerta-se que este uso não é adequado, gerando problemas aos moradores da região e degradando o meio ambiente do entorno.

Durante a visita técnica não foram observados pontos de disposição irregular de RCC no município.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde municipal é de responsabilidade da Secretaria de Saúde e a coleta, transporte e destinação final são realizados pela empresa contratada Sanar Soluções Ambientais.

O Hospital João Sales Rios recebe os RSS gerados nas unidades de saúde do município, acondiciona em coletores especiais identificados, bombonas, para posteriormente serem encaminhados para a destinação final no município de Feira de Santa, BA pela empresa contratada (Figura 196).

Figura 196 – Contentores internos de RSS e lixo comum, Hospital Municipal.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

As bombonas ficam armazenadas na baia específica para estes resíduos, o local é coberto, impermeabilizado, fechado e possui controle de acesso através de cadeado (Figura 197).

Figura 197 – Baia com fechadura para o armazenamento das bombonas com RSS do Hospital Municipal de Várzea da Roça.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O município de Várzea da Roça possuí 1 (um) Hospital Municipal, 4 (quatro) Postos de Saúde (PS) e 6 (seis) Unidades de Saúde Familiar (USF), todos considerados geradores públicos de RSS e a Prefeitura responsável pela gestão e execução dos respectivos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS). O principal gerador é o Hospital Municipal João Sales Rios que acondiciona e armazena os resíduos gerados no local e nas USF em local adequado como citado anteriormente.

- HOSPITAL MUNICIPAL JOAO SALES RIOS
- POSTO DE SAUDE DE CAMPO DE SAO JOAO
- POSTO DE SAUDE DE LAGOA DAS PEDRAS
- POSTO DE SAUDE DE MORRINHOS

- POSTO DE SAUDE DE POCO DO QUILOMBO
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE BARRACAS
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE CRUZ DE ALMA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE VARZEA DA PRAIA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE VARZEA DO MEIO
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA GASTAO PEDREIRA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA MORADA NOVA

De acordo com a Prefeitura Municipal, são coletados um total de doze bombonas por mês a um custo de R$25.200,00 anual.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

Há uma Estação de Tratamento de Esgotos – ETE (Figura 198), gerida pela Embasa no município de Várzea da Roça, recentemente inaugurada, ainda sem geração de resíduos, com capacidade para tratar o esgoto doméstico de todo o município.

Figura 198 – ETE de Várzea da Roça

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os resíduos sólidos gerados nesta ETE, através dos leitos de secagem (Figura 199 e Figura 200), serão aproveitados no local.

Figura 199 – Leito de secagem 1.

Figura 200 – Leito de secagem 2.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A Prefeitura de Várzea da Roça informou que, de acordo com a Embasa, a estação não dispõe de dados sobre o volume ou destinação do lodo gerado devido projeto ter sido inicializado pela FUNASA, que não possuem os cálculos ou estimativas das quantidades. Ademais, disseram que o lodo gerado ainda não foi removido, mas será destinado para aterro sanitário quando o momento chegar.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, não há geração de lodo de ETA, pois a água tratada já chega previamente tratada ao Município.

Destaca-se que o Município possuí Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), porém o mesmo engloba apenas os eixos de água e esgoto.

- **Resíduos com Logística Reversa Obrigatória (RLO)**

Há no município de Várzea da Roça uma iniciativa para o recebimento dos resíduos e embalagens de agrotóxicos pela Associação dos Produtores do povoado de Vila Nova dos Irrigantes que ocasionalmente realiza campanhas de recolhimento das embalagens.

Contudo, não há programa municipal de recolha e destinação dos outros resíduos com logística reversa obrigatória como as pilhas e baterias, lâmpadas, óleo lubrificante usado ou contaminado e eletrônicos.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Várzea da Roça, a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

A Prefeitura informou não possuir indústrias instaladas no Município.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Várzea da Roça, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Várzea da Roça, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas pró-

ximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Várzea da Roça, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração. Existe apenas uma pequena empresa de fabricação de cerâmicas, realizando atividade de extração de barro para utilização como matéria-prima.

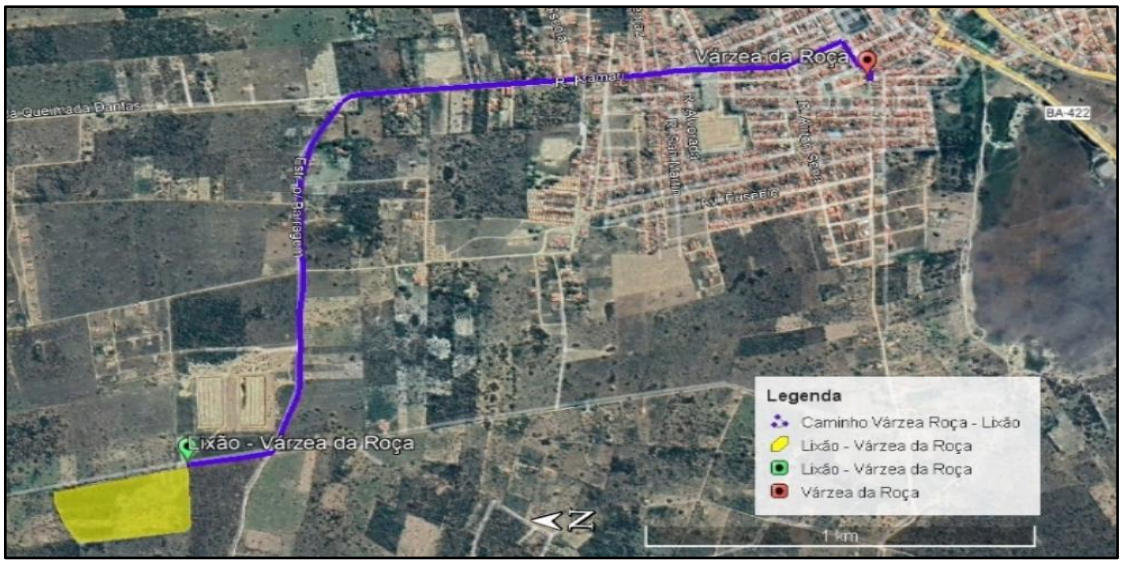
O Município não informou o nome da empresa, nem dados de produção, porém confirmaram que a mesma está em processo de licenciamento junto à ANM (Agência Nacional de Mineração), para então obter o licenciamento municipal.

- **Destinação e Disposição Final**

Os resíduos sólidos domésticos (RDO) e os de limpeza pública urbana (RPU) são dispostos vazadouro a céu aberto (Figura 202 e Figura 203) distante 2,78 km do centro do município (Figura 201). A área de, aproximadamente, 58.045 m^2, está localizada na zona rural, é vedada com cerca, porém, algumas passagens no cercamento permitem o acesso de pessoas e animais ao interior do vazadouro.

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi silte argila arenoso, de cor amarelo. O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário.

Figura 201 – Caminho entre Várzea da Roça e o vazadouro a céu aberto.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 202 – Vazadouro a céu aberto de Várzea da Roça.

Figura 203 – Vazadouro a céu aberto de Várzea da Roça.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os resíduos coletados são transportados até o local e dispostos sobre o solo e espalhados por um trator, apesar de haver uma grande vala, os resíduos não são enterrados ou cobertos com camada de solo ficando expostos ao ambiente trazendo diversos problemas associados. O não recobrimento dos resíduos atrai animais como pássaros (carcarás e urubus) (Figura 204), porcos soltos no local (Figura 205) cachorros e vetores como ratos e mosquitos.

Figura 204 – Presença de animais.

Figura 205 – Presença de animais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O vazadouro a céu aberto é fechado e há controle de acesso na área, porém, algumas passagens permitem que pessoas não autorizadas ingressem e disponham resíduos não permitidos no local, resíduos eletrônicos (Figura 206), volumosos (Figura 207) e carcaças de animais (Figura 208 e Figura 209).

Figura 206 – Componente eletrônico.

Figura 207 – Resíduo volumoso.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 208 – Carcaça de animal.

Figura 209 – Carcaça de animal.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O município não possui associação de catadores e os que trabalham na cidade não estão cadastrados pela prefeitura, alguns catadores trabalham no vazadouro a céu aberto realizando a segregação dos resíduos recicláveis com a finalidade de comercializar e conseguir alguma renda.

Além de não haver associação de catadores constituída, a Prefeitura não realiza qualquer ação social para melhorar a condição de vida destas pessoas. Inicialmente os resíduos são separados e acondicionados em big bags (Figura 210 e Figura 211) para posteriormente serem comercializados.

Figura 210 – Big bags com os resíduos recicláveis separados.

Figura 211 – Big bags com os resíduos recicláveis separados.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Foi observada a presença de vestígios (Figura 212) e focos de incêndios nos resíduos (Figura 213 e Figura 214), o fogo lança poluentes danosos a saúde e ao ambiente na atmosfera prejudicando a qualidade do ar e das águas próximas.

Figura 212 – Vestígio de incêndio.

Figura 213 – Foco de incêndio.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 214 – Foco de incêndio.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A Tabela 57 mostra o local de destinação do RSU de cada povoado em Várzea da Roça.

Tabela 65 - Situação do vazadouro e destinação do RSU dos povoados de Várzea da Roça.

Povoado	Situação do Vazadouro	Destinação RSU
Morrinhos	desativado	sede
Barracas	desativado	sede
Cruz de Alma	ativo	vazadouro de Cruz de Alma
Campo de São João	ativo	vazadouro de Campo de São João
Várzea do Meio	desativado	sede
Várzea da Praia	desativado	sede
Lagoa das Pedras	-	sede
Vila Nova dos Irrigantes	-	sede
Poço do Quilombo	-	sede
Chapada	-	vazadouro de Cruz de Alma
Mario Rodrigues	-	sede

Fonte: Prefeitura Municipal de Várzea da Roça, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do município de Várzea da Roça – BA avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos são realizados pela empresa particular contratada e os de limpeza pública urbana e são realizados com recursos humanos e financeiros do próprio de Várzea da Roça.

A coleta dos resíduos sólidos domésticos (RDO) ocorre diariamente e a disposição final se dá no vazadouro a céu aberto. Os resíduos verdes, oriundos dos

serviços de limpeza pública urbana (RPU), são coletados sob demanda e encaminhados, também, para o vazadouro a céu aberto. Devido ao vazadouro não estar adequado ambientalmente, o município deve encontrar alternativa legalmente apta a receber estes resíduos.

Como oportunidade de melhoria cita-se a elaboração de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) para orientar a gestão destes resíduos no município.

O município não faz a gestão individualizada dos resíduos domésticos orgânicos, iniciativa que reduz significativamente o volume de resíduos enviado ao vazadouro a céu aberto e o impacto ambiental negativo no local.

Com relação aos resíduos dos serviços de saúde (RSS), são coletados, transportados e dispostos por empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos para tratamento no município de Feira de Santana, BA. Ressalta-se a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela prefeitura.

A falta de iniciativa de coleta seletiva municipal impacta negativamente a qualidade do meio ambiente ao destinar, sem separação, resíduos recicláveis de plástico, papel, vidro e metal que tem valor comercial e podem ser comercializados e gerar renda contribuindo com a economia local. De acordo com a Lei 12.305/2010, quando houver plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos o município deve estabelecer sistema de coleta seletiva, o que ainda não acontece.

Há catadores a atuar no município de forma independente, por não haver uma associação constituída, inclusive segregando resíduos dentro do vazadouro a céu aberto, estes trabalhadores não estão cadastrados na prefeitura e atuam sem receber qualquer apoio social do poder público.

O município de Várzea da Roça não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei 14.026 de 2020, que atualiza o

marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço.

Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do município de Várzea da Roça são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos e de limpeza pública em local ambientalmente adequado e devidamente licenciado;
- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de coleta seletiva municipal, instituir uma associação de catadores e fomenta-la com os recursos necessários;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a de cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.10.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 66 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*.

CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (ton./ano)	2.422
CO164 - População total atendida no município	6.638
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,36**

Fonte: SNIS, 2021 e Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A diferenciação entre a geração *per capta* de resíduos domésticos (RDO) e a geração *per capta* dos resíduos sólidos urbanos (RSU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos.

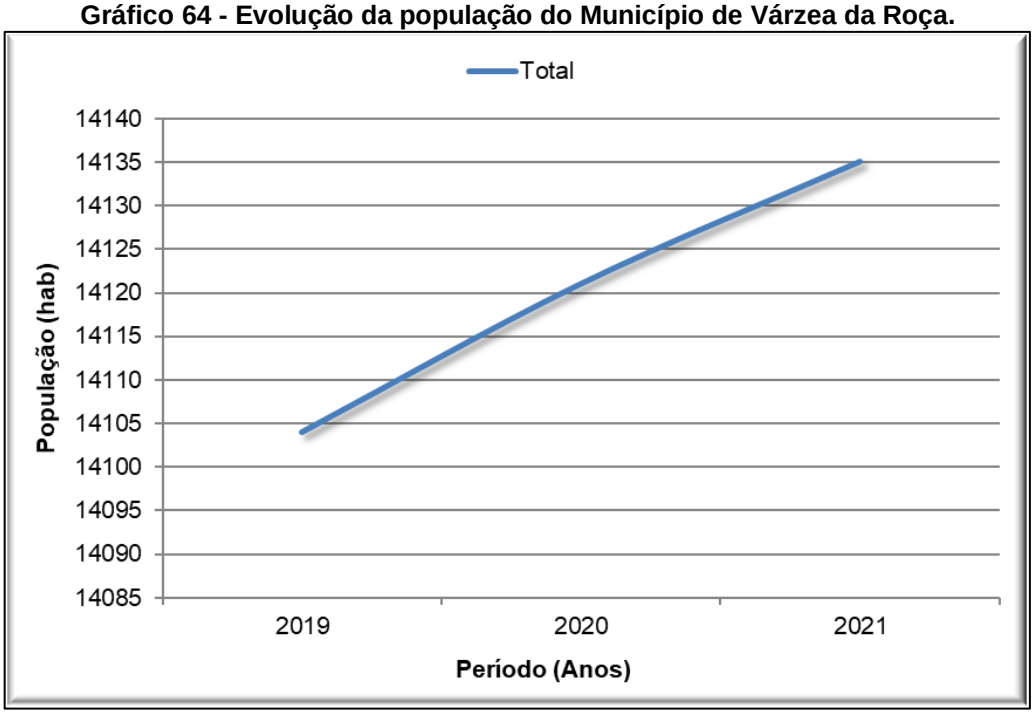
Tabela 67 – População estimada do Município de Várzea da Roça.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	14.104	14.121	14.135

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

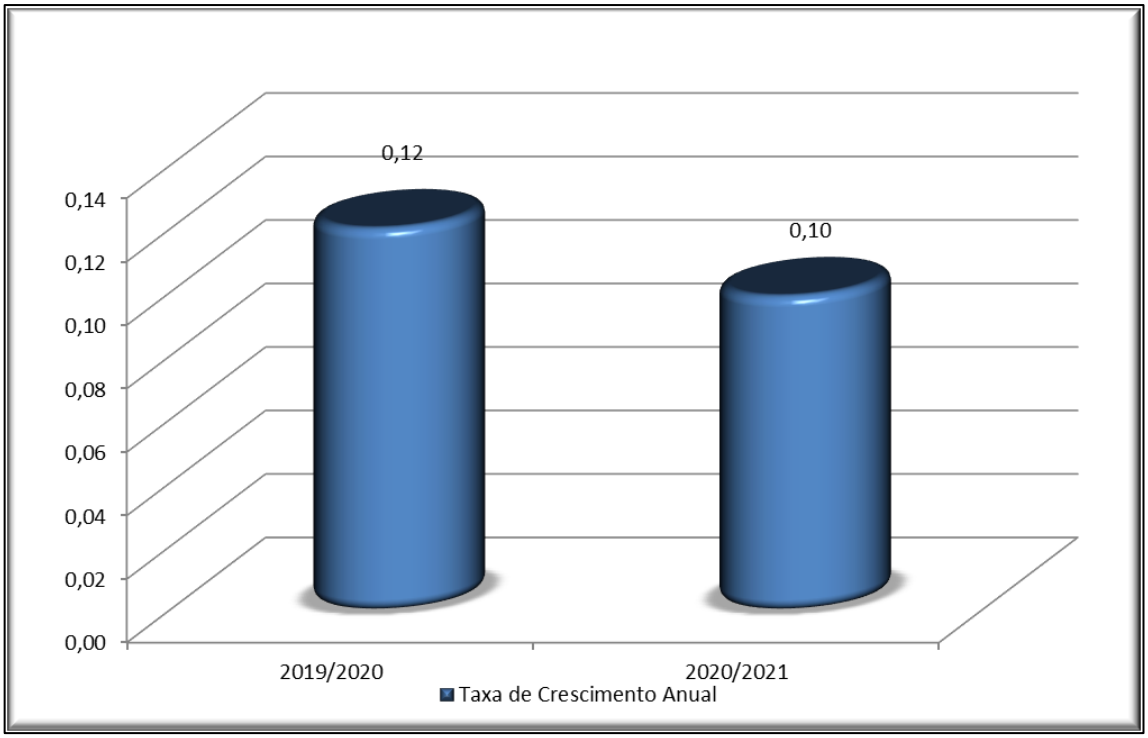
Gráfico 64 - Evolução da população do Município de Várzea da Roça.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com maior crescimento da população urbana foi o de 2019/2020, no qual a taxa de crescimento anual foi de 0,12% ao ano.

Gráfico 65 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

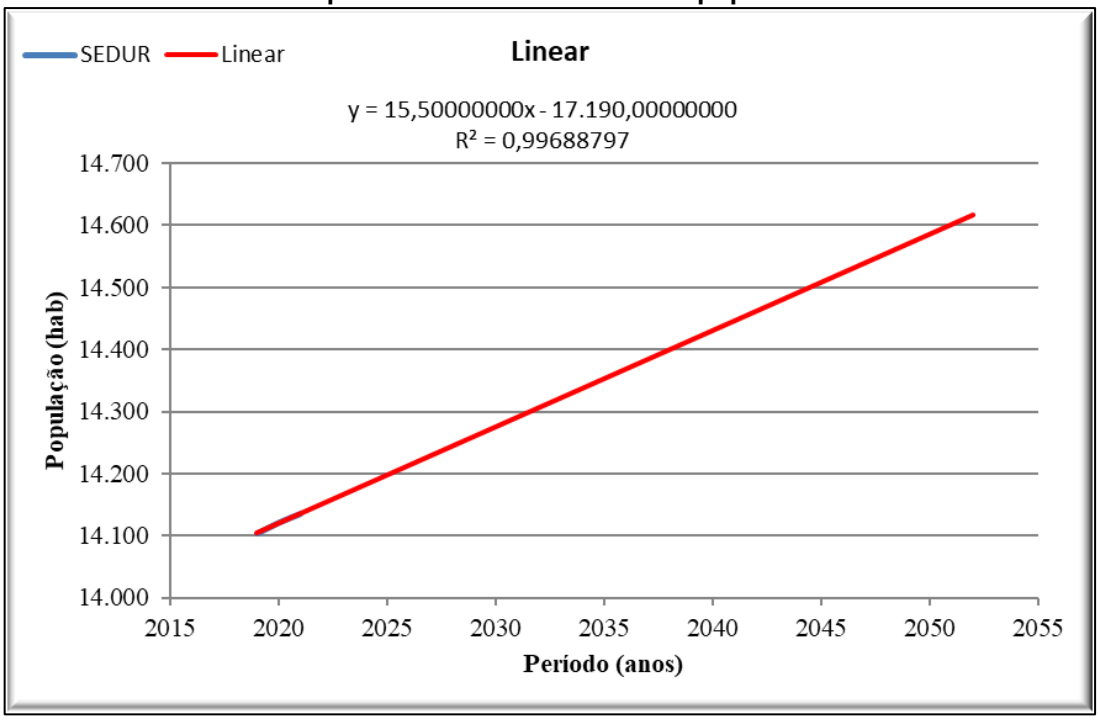


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

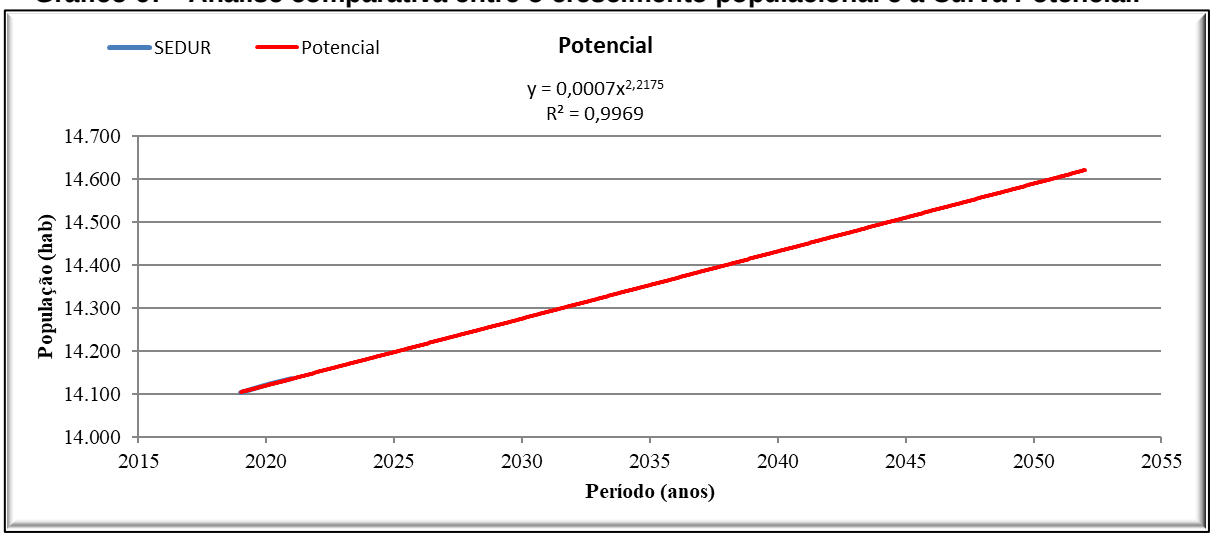
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 66 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



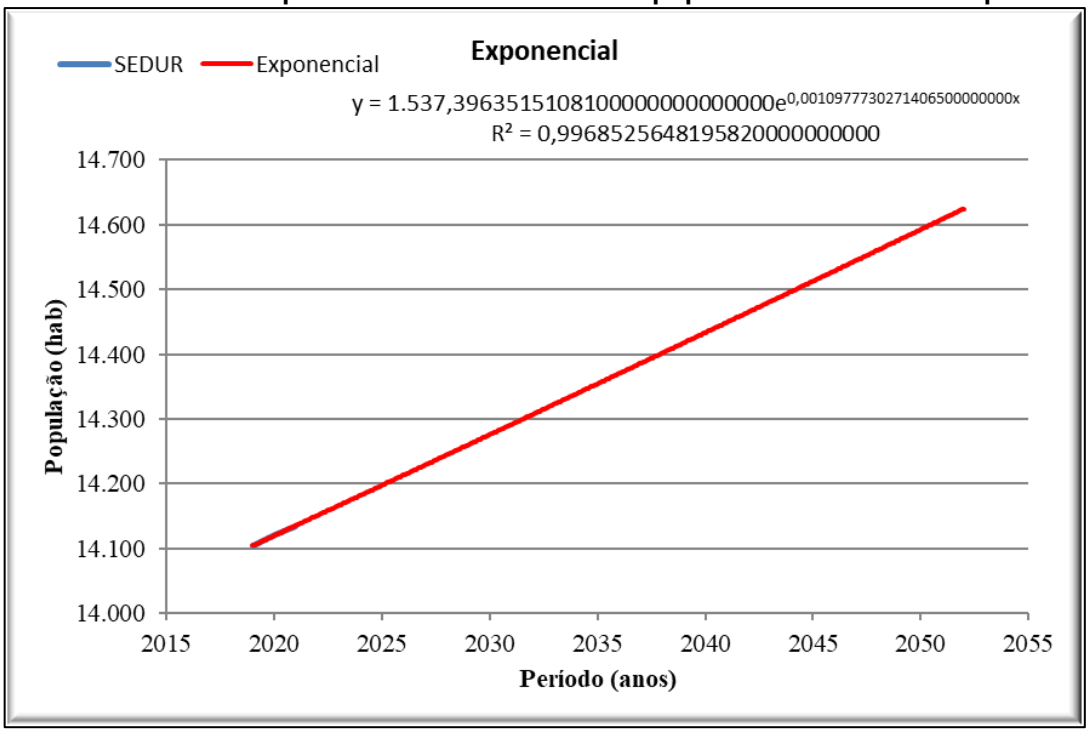
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 67 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



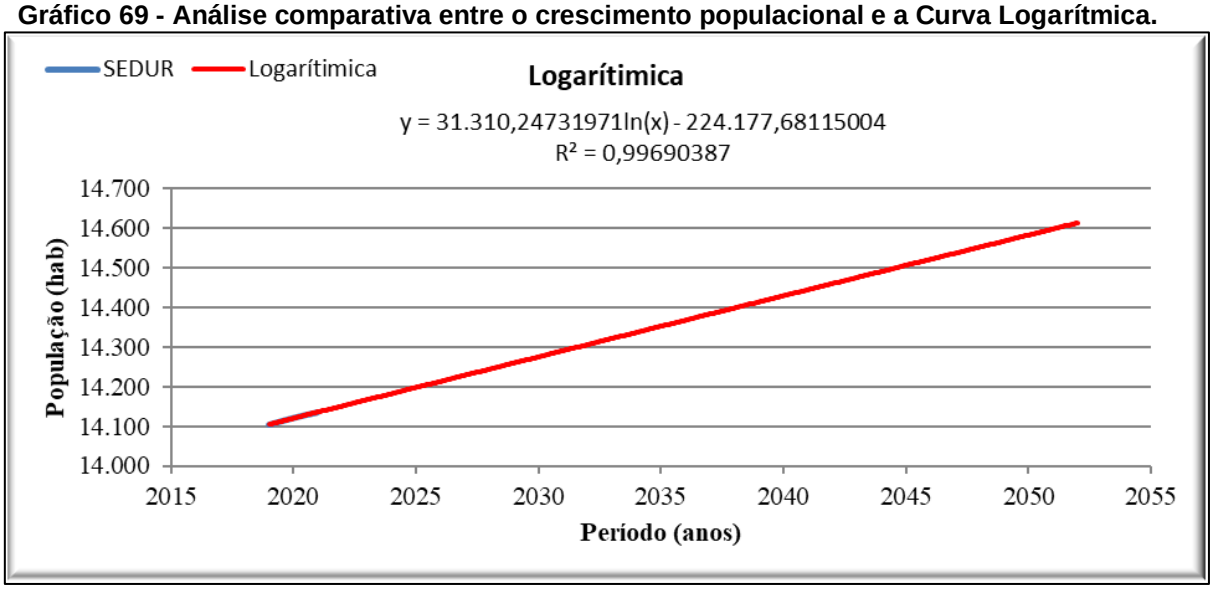
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 68 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



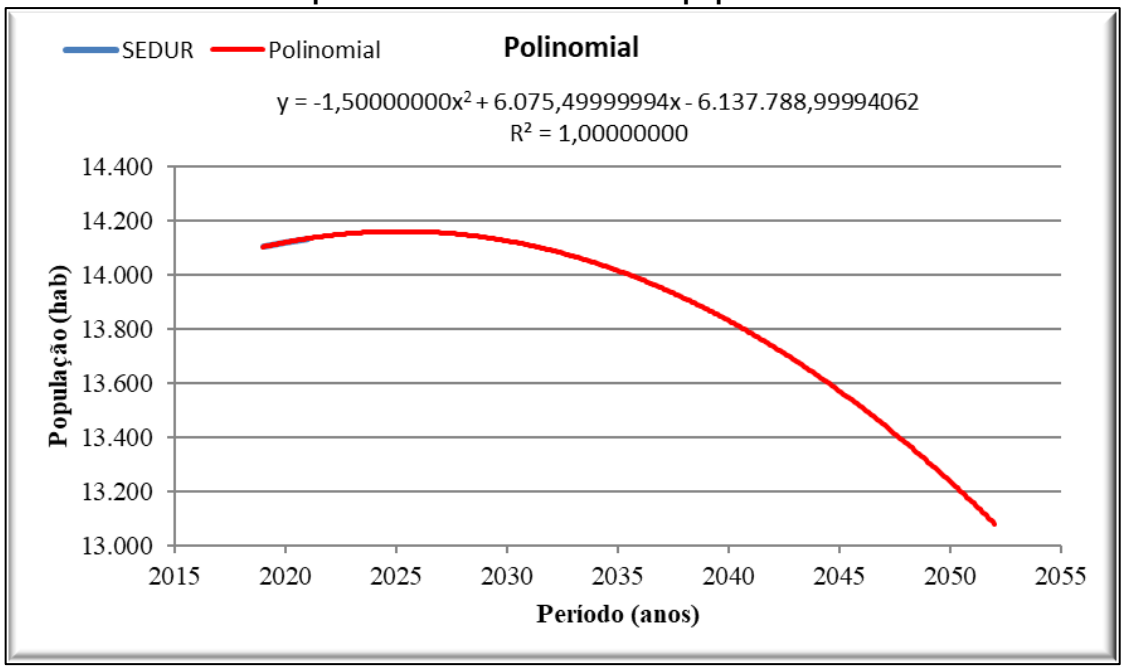
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 69 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 70 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = -1{,}50000000x^2 + 6.075{,}49999994x - 6.137.788{,}99994062$$

$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Aritmético, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 68 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	14.135	0,51	2.631,23
2022	14.149	0,52	2.685,48
2023	14.163	0,53	2.739,83
2024	14.177	0,54	2.794,29
2025	14.191	0,55	2.848,84
2026	14.205	0,56	2.903,50
2027	14.219	0,57	2.958,26
2028	14.233	0,58	3.013,13
2029	14.247	0,59	3.068,09
2030	14.261	0,6	3.123,16
2031	14.275	0,61	3.178,33
2032	14.289	0,62	3.233,60
2033	14.303	0,63	3.288,97
2034	14.317	0,64	3.344,45
2035	14.331	0,65	3.400,03
2036	14.345	0,66	3.455,71
2037	14.359	0,67	3.511,49
2038	14.373	0,68	3.567,38
2039	14.387	0,69	3.623,37
2040	14.401	0,7	3.679,46
2041	14.415	0,71	3.735,65
2042	14.429	0,72	3.791,94

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a Tabela 68, a população de Várzea da Roça em 2022 é de 14.149 habitantes e a geração total de resíduos sólidos urbanos de 2.685,48 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, no ano de 2042, o município terá população total de 14.429 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 3.791,94

toneladas. Isto significa um aumento de 1,98% na população e 41,20% na quantidade de resíduos gerados trazendo grandes desafios para a gestão dos resíduos no município nos próximos 20 anos.

2.11. Capela do Alto Alegre

2.11.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Capela do Alto Alegre é de responsabilidade da Secretaria de Infraestruturas e Serviços Urbanos, e executada pela Prefeitura Municipal associada com a empresa contratada Piemonte da Chapada Transportes LTDA.

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e destinados pela empresa contratada Sanar Soluções Ambientais e a gestão e fiscalização são de responsabilidade da Secretaria da Saúde.

2.11.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

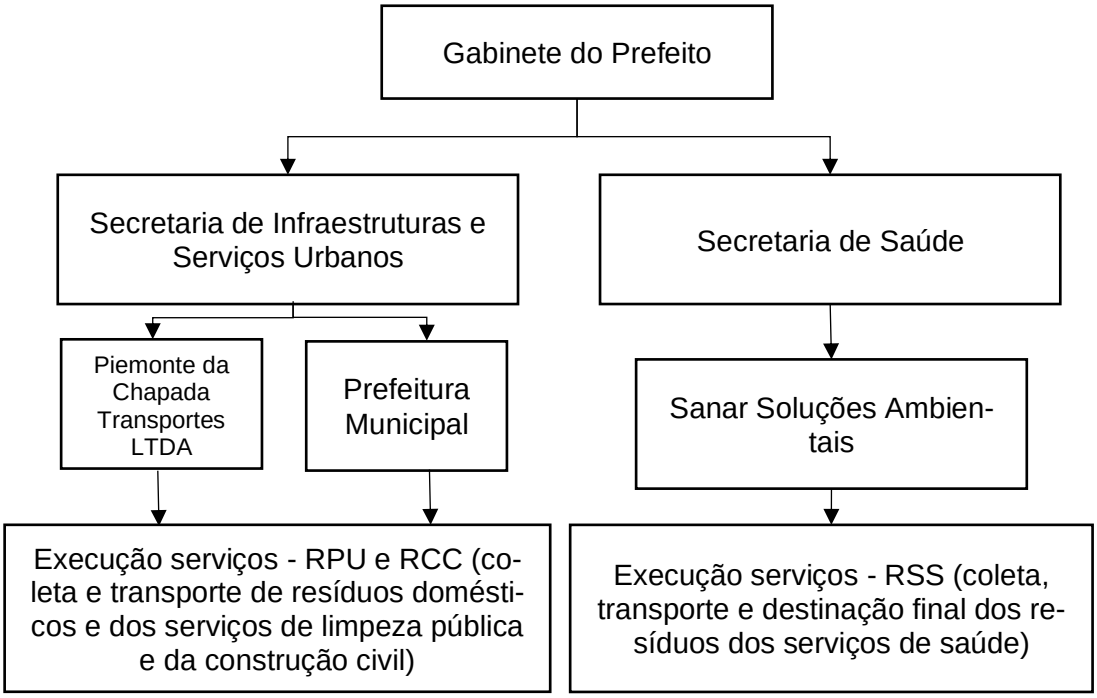
- **Estrutura Normativa**

No município de Capela do Alto Alegre o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana são: Lei Orgânica, Código de Posturas/Código de Obras e Plano de Limpeza Urbana.

- **Estrutura Organizacional**

A estrutura organizacional composta para administrar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é apresentada no organograma abaixo.

Figura 215 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Capela do Alto Alegre – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No município de Capela do Alto Alegre a execução dos serviços de limpeza pública urbana e manejo dos resíduos sólidos, é realizada por 64 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 69.

Tabela 69 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Capela do Alto Alegre, BA.

TB001 - Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO029)	2
TB002 - Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO030)	14
TB003 - Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição (Antigo campo VA007)	17
TB004 - Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição (Antigo campo VA008)	5
TB005 - Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada (Antigo campo CP005)	5
TB006 - Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada (Antigo campo CP006)	2
TB010 - Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos nos demais serviços de manejo de RSU quando não especificados em campos próprios	10
TB011 - Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos (Antigo campo GE050)	4

TB012 - Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados (Antigo campo GE051)	5
Total (pessoas)	**64**

Fonte: SNIS, 2021.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Capela do Alto Alegre foi de R$ 32.127.165,76 (trinta e dois milhões, cento e vinte e sete mil, cento e sessenta e cinco reais e setenta e seis centavos) (SNIS, 2021 - FN223), sendo R$ 1.329.990,48 (um milhão, trezentos e vinte e nove mil, novecentos e noventa reais e quarenta e oito centavos) (SNIS, 2021 - FN220) destinados aos serviços de manejo dos RSU. O custo total com as despesas de RSU foi de 4,14% do total de despesas com os serviços municipais no ano de 2020, abaixo da média dos municípios brasileiros que varia de 5% a 15% aproximadamente (CEMPRE, 2018).

Por não haver cobrança específica para custear os serviços de gestão e manejo do RSU o município não arrecada receita e, por isso, não atingiu a sustentabilidade financeira na gestão destes serviços (SNIS, 2021 – FN201).

2.11.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM CAPELA DO ALTO ALEGRE

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

A varrição, de acordo com a Prefeitura, é diária na sede do município sendo realizada por nove funcionários e ocorre de acordo com cronograma pré-determinado. Não foi informado o cronograma de varrição nos povoados, onde os outros treze funcionários realizam este serviço.

Relativamente a poda e capina das áreas públicas no município e nos povoados, são atividades realizadas por cinco funcionários públicos e dois funcionários contratados e ocorrem sob demanda sendo mais frequentes nos meses chuvosos. Os equipamentos de propriedade da prefeitura utilizados nestes trabalhos são: roçadeira, tesoura de poda, motosserra, mini motosserra, foice e aparadores elétricos.

Os resíduos verdes provenientes destas atividades são acondicionados em sacos plásticos e disponibilizados para coleta, já resíduos de grande volume são dispostos em área pública próxima para posterior recolha. Em Capela do Alto Alegre não há coleta especial para estes resíduos, eles são recolhidos juntamente com o RDO e destinados à um terreno de propriedade da prefeitura municipal que recebe também os resíduos de construção civil – RCC (Figura 216, Figura 217, Figura 218 e Figura 219).

Figura 216 – Disposição de resíduos verdes.

Figura 217 – Disposição de resíduos verdes.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 218 – Resíduos verdes e da construção civil.

Figura 219 – Resíduos verdes e da construção civil.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A Secretaria Municipal da Infraestrutura é a responsável pela execução do manejo dos resíduos sólidos domésticos no município de Capela do Alto Alegre. A coleta, o transporte e a destinação final são realizados pela prefeitura e com a empresa contratada Piemonte da Chapada Transportes LTDA, através de um caminhão basculante e um trator agrícola com reboque e mais de seis anos de fabricação, a equipe de coleta é composta por um motorista e três coletadores.

De acordo com o SNIS, 2021 (CO119), o município de Capela do Alto Alegre destinou, 1.876 toneladas de resíduos domésticos e da limpeza pública ao vazadouro a céu aberto (Figura 220 e Figura 221) em 2020.

Figura 220 – Disposição dos RDO no vazadouro a céu aberto.

Figura 221 – Disposição dos RDO no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A população total atendida que tem seus resíduos coletados pelo menos uma vez por semana é de 8.000 pessoas (SNIS, 2021 - CO164), 68,87% da população total do município é assistida com coleta de RDO (SNIS, 2021 – IN015), ocorrendo em 79,82% dos domicílios da área urbana (SNIS, 2021 – IN016), sendo que 62,08% desta população possui coleta domiciliar direta (porta-a-porta) (SNIS, 2021 – IN014).

O município de Capela do Alto Alegre possui os povoados de Vargem Queimada, Fidelcina, Loja, Mota, Bispador, Pedra Bonita, Umbuzeiro, Retiro, Cajueiro, Olhos D'água, Birosca, Queimada Nova, Marreca, Conceição, Lagoa das Flores, Lagoa dos Lírios, Baixa do Cedro, Beira Rio, Contorno, Capelinha, Ipiraí, Tanquinho I, Tanquinho II, Barriguda, Mamote, Campo Alegre e Sítio. Todos os povoados apresentam vazadouros a céu aberto, sendo o maior do Povoado de Campo Alegre e do distrito sede.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

De acordo com Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país, a gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador.

Capela do Alto Alegre não possuí Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) que oriente a gestão destes resíduos no município. Os RCC gerados no município, pelo setor privado ou público, são coletados por um serviço da prefeitura. Para a realização deste serviço, o gerador particular deve pagar uma taxa a prefeitura.

Os RCC coletados são transportados para um terreno de propriedade da prefeitura que recebe, além dos resíduos de construção civil, os de poda e capina (Figura 222 e Figura 223).

Figura 222 – RCC disposto em terreno público.

Figura 223 – RCC disposto em terreno público.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Durante a visita técnica foram observados alguns pontos de disposição irregular em diferentes regiões da cidade conforme as Figura 224 e Figura 225. Entre os resíduos dispostos irregularmente estão o doméstico, restos de comida e rejeitos, recicláveis e da construção civil, entulho, gesso, madeira e sacos de cimento.

Figura 224 – Ponto de disposição irregular de RCC.

Figura 225 – Ponto de disposição irregular de RCC.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Foram coletados, no ano de 2020, pela prefeitura ou empresa contratada por ela, 300 toneladas, por empresas especializadas (“caçambeiros”), 150 toneladas, e pelo próprio gerador, 80 toneladas de RCC (SNIS, 2021 – CC013, CC014 e CC015).

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde municipais é de responsabilidade da Secretaria da Saúde e a coleta, transporte e destinação final são realizados pela empresa contratada Sanar Soluções Ambientais, e de acordo com informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, o valor do contrato é de R$ 28.600,00.

Os RSS são acondicionados primeiramente em contentores específicos para cada tipo de resíduo, os resíduos de materiais perfurocortantes contaminados são acondicionados em coletores especiais (Figura 226 e Figura 227).

Figura 226 – Contentores internos de RSS e lixo comum, Hospital Municipal.

Figura 227 – Contentor para resíduos perfurocortantes.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Após acondicionado em contentores internos os resíduos são transferidos para bombonas identificadas (Figura 228 e Figura 229) e armazenados em local fechado, com controle de acesso (Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 230) para posteriormente serem recolhidos e encaminhados para a destinação final no município de Feira de Santa, BA pela empresa contratada.

Figura 228 – Bombona identificada.

Figura 229 – Bombonas prontas para a recolha.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 230 – Baia com fechadura para o acondicionamento dos RSS do Hospital Municipal de Capela do Alto Alegre.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O município de Capela do Alto Alegre possuí 1 (um) Hospital Municipal e 6 (seis) Unidades de Saúde Familiar (USF), todos considerados geradores públicos de RSS e a Prefeitura responsável pela gestão e execução dos respectivos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS). O principal gerador é o Hospital Municipal São Lucas que acondiciona e armazena os resíduos gerados no local e nas USF em local adequado como citado anteriormente.

- HOSPITAL SAO LUCAS
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE CAPELINHA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA MARIA AUREA DA SILVA MATOS
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA AGENOR NUNES RIOS
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA JOSE FIGUEREDO MASCARENHAS

- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA JOAO AVELINO DA SILVA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA JOVENILIO CARNEIRO

- **Resíduos com Logística Reversa Obrigatória (RLO)**

Entre os resíduos com logística reversa obrigatória apenas as pilhas e baterias possuem programa municipal de recolha. O programa “Recicla Capela” disponibiliza um Ponto de Entrega Voluntária – PEV, uma bombona especial (Figura 231) com abertura para o deposito das pilhas e baterias usadas em praça da região central da cidade.

Figura 231 – Contentor para pilhas e baterias usadas.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Capela do Alto Alegre, a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

A ETA Local de Capela foi desativada, sendo que o Município já recebe água tratada da ETA Central do SISAL. Capela do Alto Alegre não possuí SES, mas sim rede coletora informal do tipo misto que transporta os esgotos e águas pluviais na mesma rede, lançando em córregos e açude municipal sem nenhum tratamento prévio. Também são utilizadas fossas rudimentares nas residências, principalmente nos povoados e localidades dispersas. Não havendo um sistema de controle efetivo para monitoras o destino e descarte adequado desses resíduos.

Destaca-se que o Município possuí Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) em fase de elaboração, aguardando aprovação do Comitê. Fase final, Documento Consolidado do PMSB, Minuta do Projeto de Lei, Documento Consolidado do PMSB como Anexo Resumo Executivo do PMSB, de acordo com o TR 2018 da Funasa.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

Segundo informações do Fieb (2020), em Capela do Alto Alegre existem duas indústrias de maior relevância no quesito de geração de resíduos sólidos, sendo elas: Betania Lacteos S.A. e a E.D. Fabrica de Comercio de Pecas Intimas Eireli.

Betania Lacteos S.A. é uma indústria de derivados de leite como queijos mozzarela, ricota, requeijão cremoso natural e ligth, leite concentrado e demais bebidas lácteas. Os resíduos gerados são acondicionados em coletores com identificação em locais estratégicos para fácil manuseio e transporte ao Depósito Intermediário de Resíduos, posteriormente encaminhados para casa do lixo, local externo à fábrica, próximo da portaria.

E.D. Fabrica de Comercio de Pecas Intimas Eireli é uma indústria do ramo têxtil, localizada na sede municipal de Capela do Alto Alegre, produtora de roupas íntimas. Os resíduos gerados são acondicionados em sacos plásticos e coletados junto com RSD, sendo descartados no vazadouro a céu aberto da sede.

Ressalta-se que o Município também possuí outras indústrias de menor porte, consequentemente geradoras de menores quantidades de resíduos sólidos, semelhantes em alguns casos, aos resíduos domiciliares. São em sua maioria, indústrias de alimentos e confecção têxtil, com geração principal de plásticos e papéis.

Nos povoados Ipiraí e Conceição existem industrias de Biscoitos. Os restos de alimentos e ingredientes são utilizados para alimentação animal de galinhas e porcos. As embalagens plásticas da manteiga e farinha de trigo (sacos nylon) são comercializados entre as indústrias e os próprios vendedores dos ingredientes. Os plásticos e papelões são queimados em forno junto com madeira.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a

compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Capela do Alto Alegre, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Capela do Alto Alegre, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas próximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Capela do Alto Alegre, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

A disposição final dos resíduos sólidos doméstico (RDO) é realizada no vazadouro a céu aberto (Figura 233 e Figura 234) distante 1,2 km do centro do município (Figura 232). A área de, aproximadamente, 13.165 m2, está localizada na zona rural, não possui controle de acesso e, por isso, pessoas e animais tem acesso facilitado ao interior do vazadouro.

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi areia siltosa, de cor cinza escuro. O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário.

Somado a isso, segundo o estudo para seleção de glebas, a área do Vazadouro de Capela do Alto Alegre, devido à falta de infraestrutura acessível e existência de impedimentos legais, demonstrou muitas restrições para ser contemplada como alternativa para localização do empreendimento.

Figura 232 – Caminho entre Capela do Alto Alegre e o vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 233 – Vazadouro a céu aberto de Capela do Alto Alegre.

Figura 234 – Vazadouro a céu aberto de Capela do Alto Alegre.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os resíduos coletados são transportados até o local e dispostos sobre o solo e amontoados por um trator, não são enterrados ou cobertos com uma camada de solo ficando expostos ao ambiente trazendo diversos problemas associados. O não recobrimento dos resíduos atrai animais como pássaros (carcarás e urubus), cachorros e vetores como ratos e mosquitos (Figura 235 e Figura 236).

Figura 235 – Presença de animais.

Figura 236 – Presença de animais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Como relatado anteriormente, não há controle de acesso na área do vazadouro a céu aberto de Capela do Alto Alegre o que permite o acesso de pessoas e animais ao local. Alguns catadores trabalham no vazadouro realizando a segregação dos resíduos recicláveis com a finalidade de comercializar e conseguir alguma renda.

Em relação ao povoados Ipiraí, Campo Alegre, Capelinha, Contorno, Lagoa das Flores, Conceição, Vargem Queimada e Bispador, ambos possuem vazadouros, onde acontece a queima dos resíduos lá descartados. Os povoados Cajueiro e Baixa do Cedro acondicionam temporariamente seus resíduos, que são posteriormente coletados pela Prefeitura para encaminhamento ao vazadouro da sede.

O Município não possui associação de catadores e os que trabalham na cidade não estão cadastrados pela prefeitura, isso dificulta qualquer ação social para melhorar a condição de vida destas pessoas. Inicialmente os resíduos são separados (Figura 237 e Figura 238) e acondicionados em big bags (Figura 239) para posteriormente serem comercializados.

Figura 237 – Catadores separando resíduos recicláveis dentro do vazadouro a céu aberto.

Figura 238 – Resíduos recicláveis separados e acondicionados em sacos plásticos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 239 – Big bags com os resíduos recicláveis separados.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No que se refere a destinação final dos resíduos volumosos de poda e da construção civil, pode-se afirmar que ocorre em local não cercado, sem controle de acesso ou identificação, como relatado anteriormente. O local fica a aproximadamente 1,72 km do centro do município e possui área de 10.000 m^2 (Figura 240).

Figura 240 – Caminho entre Capela do Alto Alegre e o Aterro de RPU e RCC.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No mesmo local foi observada a disposição de resíduos volumosos, como sofás (Figura 241), resíduo de óleo no solo (Figura 242) e focos de incêndios nos resíduos verdes (Figura 243, Figura 244, Figura 245 e Figura 246).

Figura 241 – Resíduos volumosos dispostos em local inadequado.

Figura 242 – Óleo sobre o solo.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 243 – Focos de incêndio.

Figura 244 – Foco de incêndio.

Figura 245 – Foco de incêndio.

Figura 246 – Foco de incêndio.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do município de Capela do Alto Alegre – BA avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Em Capela do Alto Alegre, os serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública urbana são realizados com recursos humanos e financeiros próprio.

Os resíduos sólidos domésticos (RDO) coletados são transportados diariamente para a disposição final no vazadouro a céu aberto, já os resíduos verdes

(RPU), provenientes dos serviços de limpeza urbana, e os da construção civil (RCC), gerados por atividades do setor público e privado, são coletados e encaminhados para outro local, também de propriedade da Prefeitura. Em razão dos locais não serem adequados ambientalmente e não possuírem licenças de operação, o município deve encontrar alternativa legalmente apta a receber estes resíduos.

Como oportunidade de melhoria cita-se a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) que oriente a gestão destes resíduos no município.

O município não faz a gestão individualizada dos resíduos domésticos orgânicos, iniciativa que reduz significativamente o volume de resíduos enviado ao vazadouro a céu aberto diminuindo custos com transporte e destinação final.

Com relação aos resíduos dos serviços de saúde (RSS), são coletados, transportados e dispostos por empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos para tratamento no município de Feira de Santana, BA. Ressalta-se a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela prefeitura.

A falta de iniciativa de coleta seletiva municipal impacta negativamente a qualidade do meio ambiente ao destinar, sem separação, resíduos recicláveis de plástico, papel, vidro e metal que tem valor comercial e podem ser comercializados e gerar renda contribuindo com a economia local. De acordo com a Lei 12.305/2010, quando houver plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos o município deve estabelecer sistema de coleta seletiva, o que ainda não acontece.

Alguns catadores atuam no município de forma independente e não há uma associação constituída para organizar o trabalho destas pessoas, além de não estarem cadastrados na prefeitura e atuarem sem receber qualquer apoio social do poder público.

O município de Capela do Alto Alegre não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU,

por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei 14.026 de 2020, que atualiza o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço.

Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do município de Capela do Alto Alegre são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos e de limpeza pública em local ambientalmente adequado e devidamente licenciado;
- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de coleta seletiva municipal, instituir uma associação de catadores e fomenta-la com os recursos necessários;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a de cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.11.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 70 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*.

CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (ton./ano)	1.876
CO164 - População total atendida no município	8.000
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,23**

Fonte: SNIS, 2021 e Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A diferenciação entre a geração *per capta* de resíduos domésticos (RDO) e a geração *per capta* dos resíduos sólidos urbanos (RSU) (

Tabela **70**) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos.

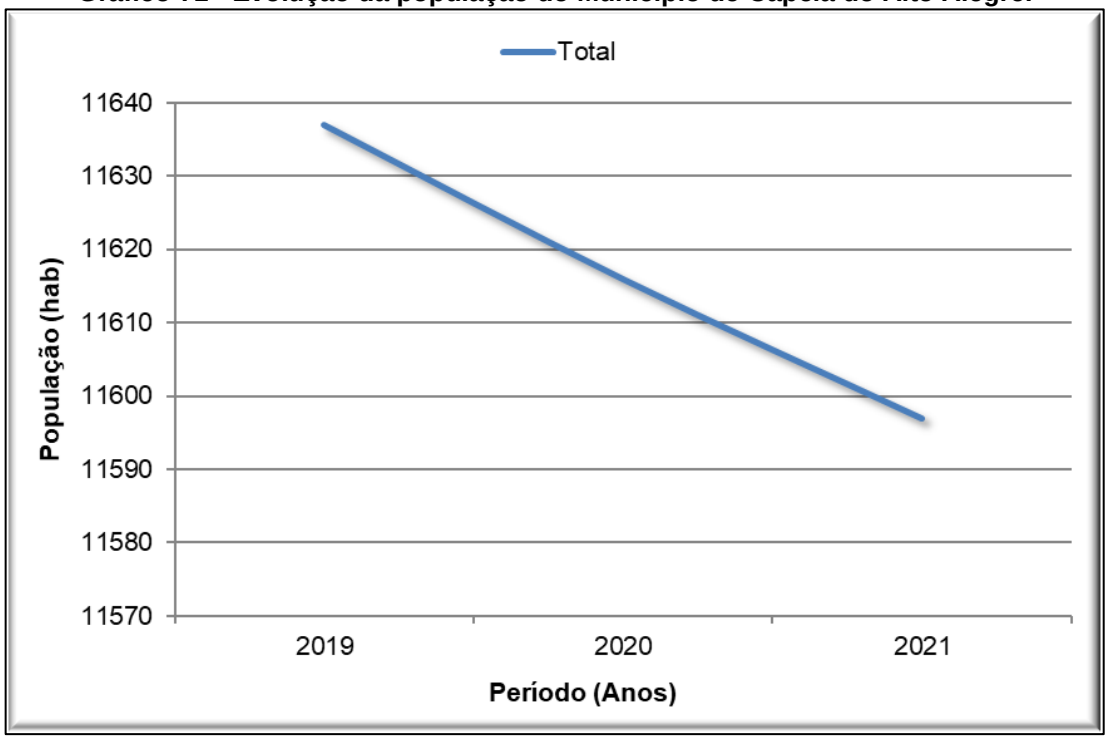
Tabela 71 – População estimada do Município de Capela do Alto Alegre.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	11.637	11.616	11.597

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

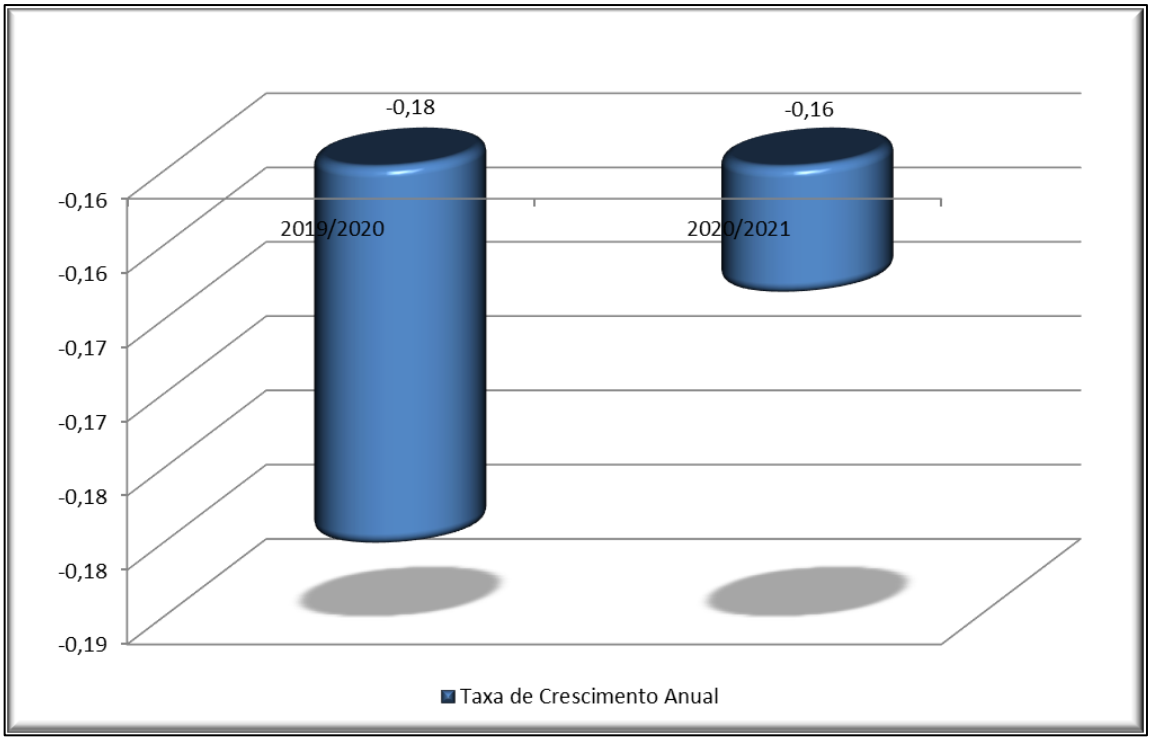
Gráfico 71 - Evolução da população do Município de Capela do Alto Alegre.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com menor crescimento da população urbana foi o de 2019/2020, no qual a taxa de crescimento anual foi de -0,18% ao ano.

Gráfico 72 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

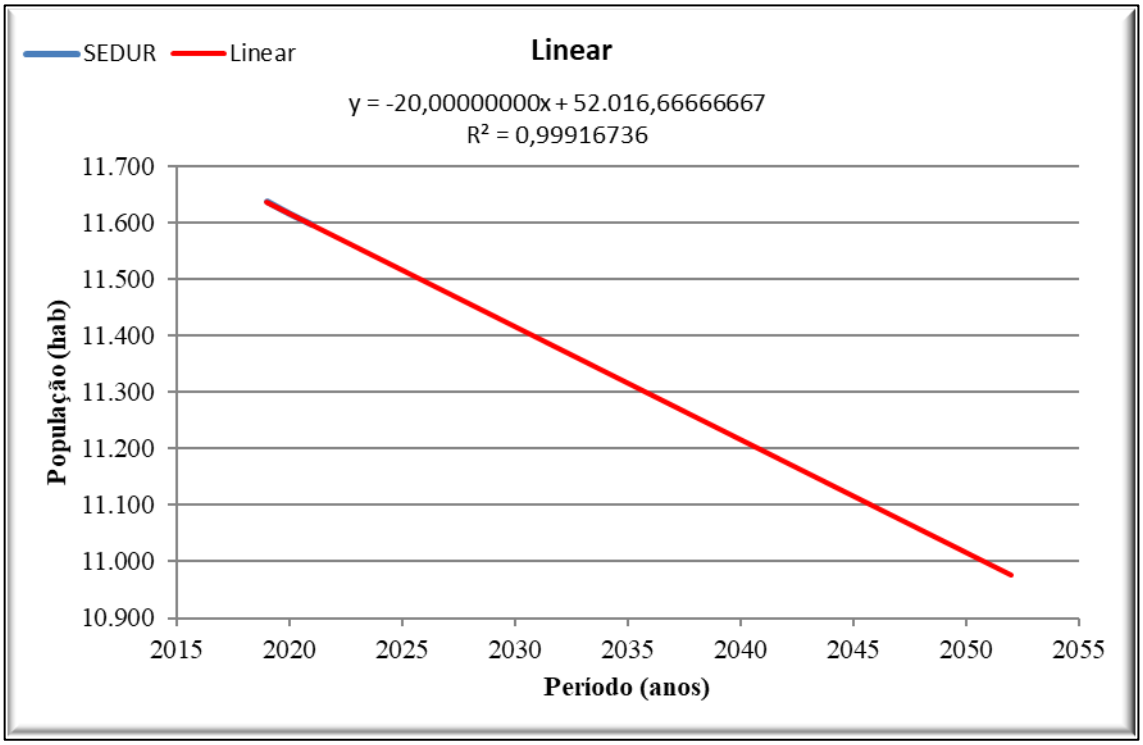


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

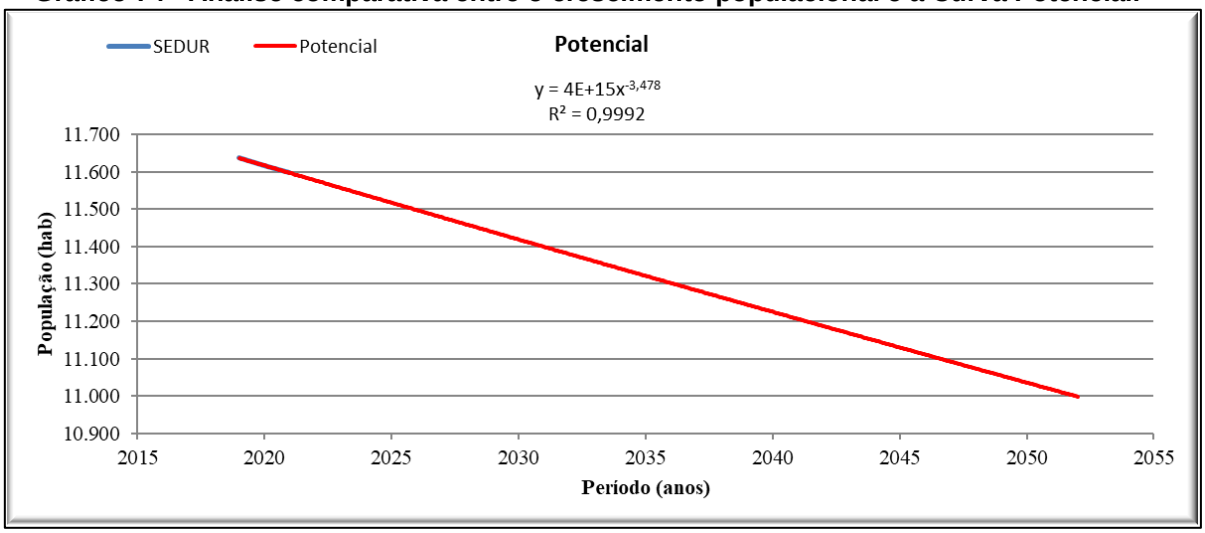
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 73 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



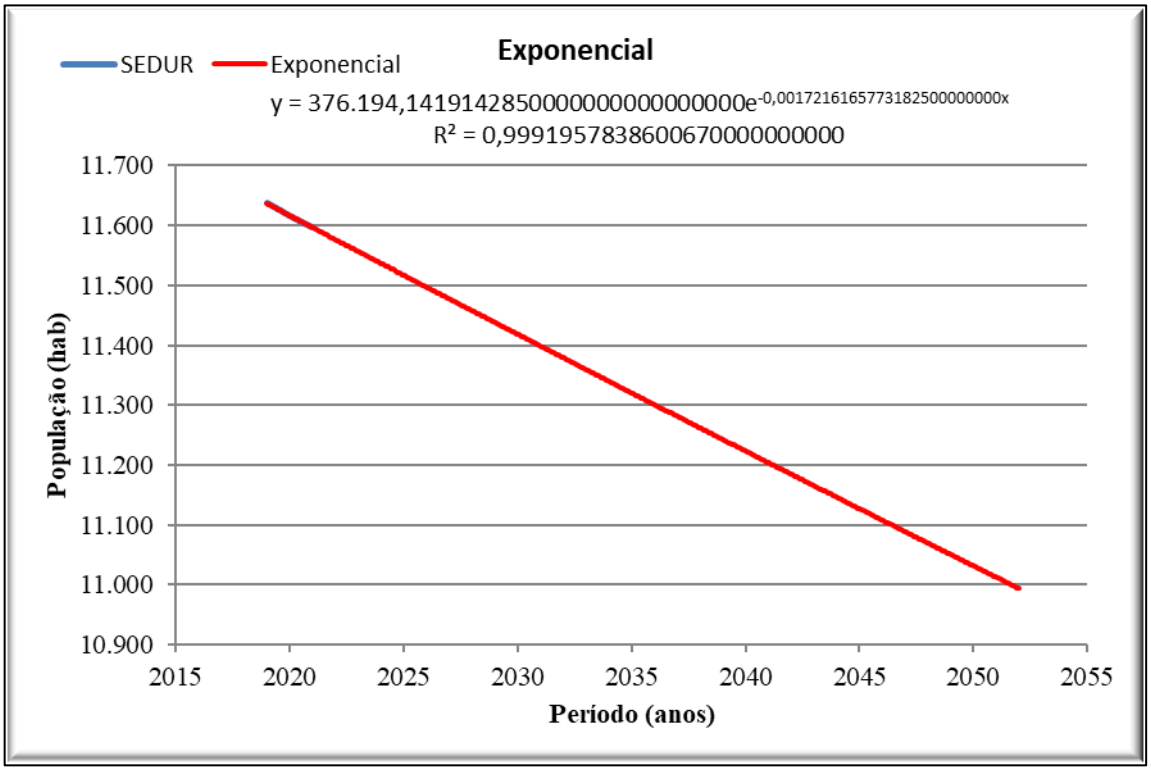
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 74 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



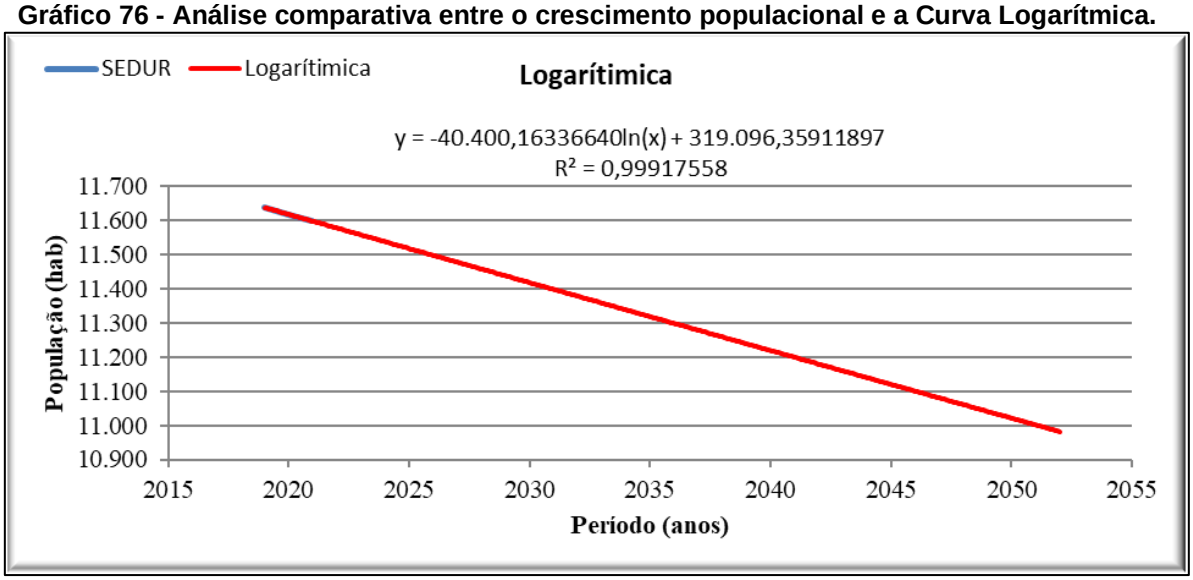
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 75 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



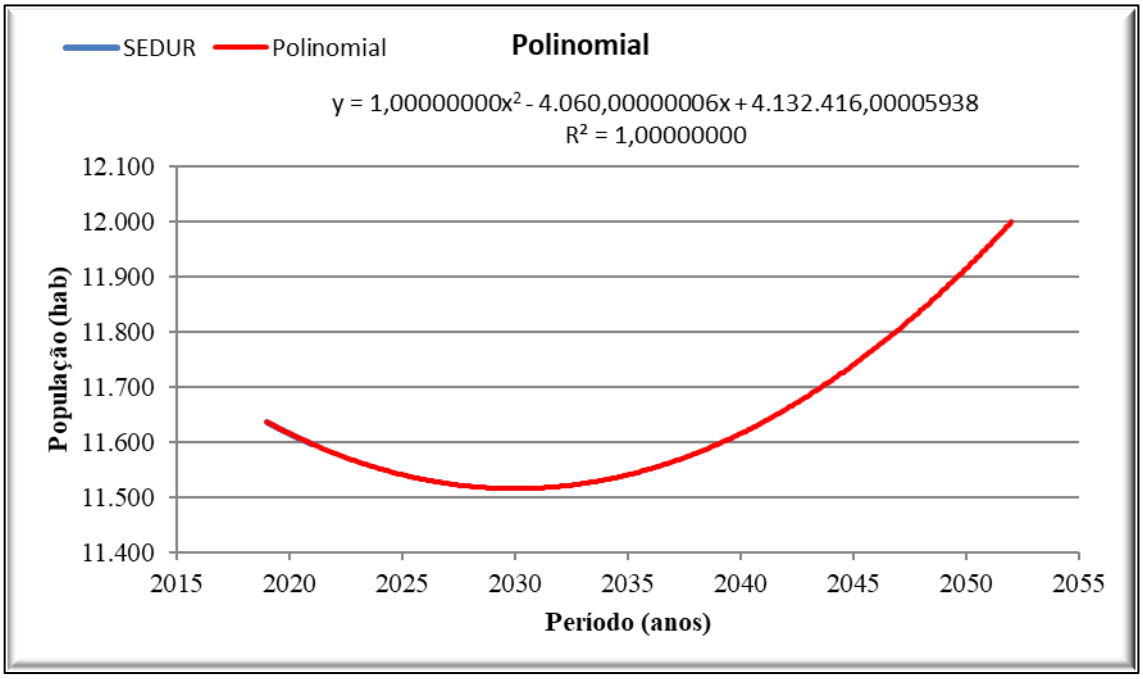
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 76 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 77 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = 1{,}00000000x^2 - 4.060{,}00000006x + 4.132.416{,}00005938$$
$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Geométrico, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 72 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	11.597	0,51	2.158,78
2022	11.578	0,5	2.197,51
2023	11.559	0,49	2.236,11
2024	11.540	0,48	2.274,57
2025	11.521	0,47	2.312,90
2026	11.502	0,46	2.351,10
2027	11.484	0,45	2.389,17
2028	11.465	0,44	2.427,11
2029	11.446	0,43	2.464,92
2030	11.427	0,42	2.502,60
2031	11.409	0,41	2.540,15
2032	11.390	0,4	2.577,57
2033	11.371	0,39	2.614,86
2034	11.353	0,38	2.652,02
2035	11.334	0,37	2.689,05
2036	11.316	0,36	2.725,95
2037	11.297	0,35	2.762,73
2038	11.279	0,34	2.799,38
2039	11.260	0,33	2.835,90
2040	11.242	0,32	2.872,29
2041	11.223	0,31	2.908,56
2042	11.205	0,3	2.944,70

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com tabela acima, a população de Capela do Alto Alegre em 2022 é de 11.578 habitantes e a geração total de resíduos sólidos urbanos de 2.197,51 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, no ano de 2042, o município terá população total de 11.205 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de

2.944,70 toneladas. Isto significa um decréscimo na população (-3,22%) e na quantidade de resíduos gerados (-34%).

2.12. São José do Jacuípe

2.12.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de São José do Jacuípe é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestruturas e executada por empresa particular contratada.

2.12.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

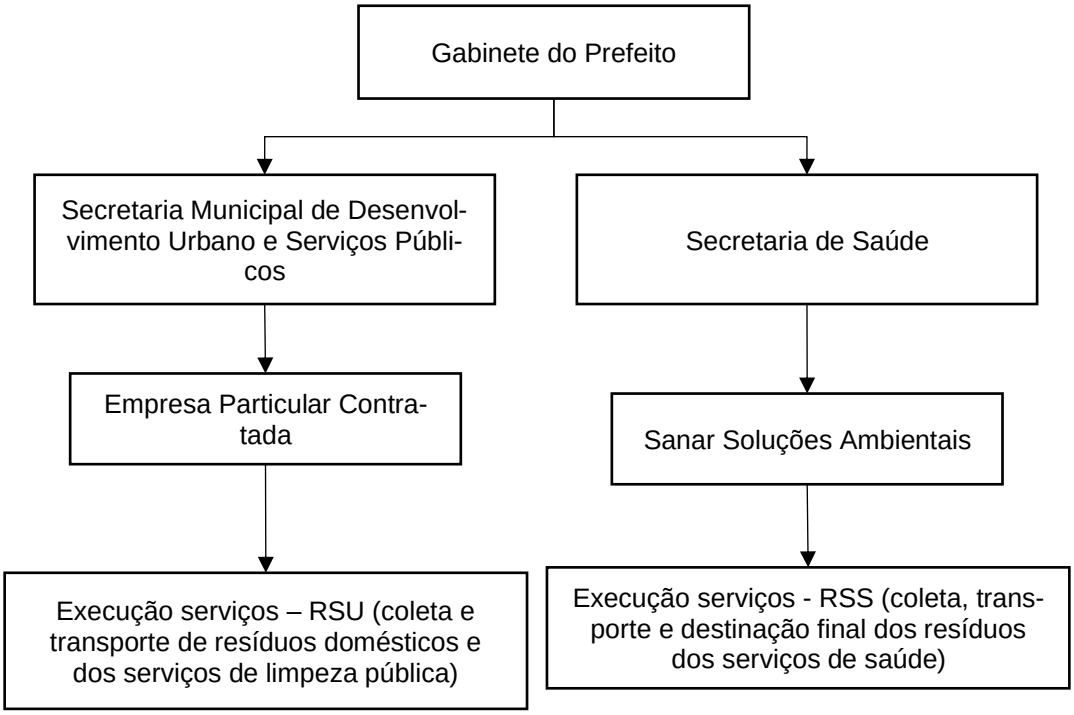
- **Estrutura Normativa**

No município de São José do Jacuípe o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana é composto apenas pela Lei Orgânica.

- **Estrutura Organizacional**

A estrutura organizacional composta para administrar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é apresentada no organograma abaixo.

Figura 247 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de São José do Jacuípe – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em São José do Jacuípe foi de R$ 33.054.457,25 (trinta e três milhões, cinquenta e quatro mil, quatrocentos e cinquenta e sete reais e vinte e cinco centavos) (TCM, 2021.

Por não haver cobrança específica para custear os serviços de gestão e manejo do RSU o município não arrecada receita e, por isso, não atingiu a sustentabilidade financeira na gestão destes serviços (SNIS, 2021 – FN201).

2.12.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM SÃO JOSÉ DO JACUÍPE

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

Os serviços de limpeza pública como varrição, poda e roçagem são realizados pela Prefeitura de São José do Jacuípe. Os resíduos gerados destas atividades são recolhidos pelo serviço de regular de coleta de lixo e encaminhados ao vazadouro a céu aberto (Figura 248 e Figura 249).

Figura 248 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto.

Figura 249 – Resíduo verde disposto no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A gestão do manejo dos resíduos sólidos domésticos no município de São José do Jacuípe, como relatado anteriormente, é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestruturas e é executada por empresa particular contratada.

A coleta ocorre diariamente no período diurno e atende 100% dos domicílios localizados dentro da área urbana do município e nos povoados. Para a coleta é utilizado um caminhão caçamba basculante. Na área rural, geralmente, os resíduos são queimados.

- **Resíduos Recicláveis**

O município de São José do Jacuípe não implementou programa de coleta seletiva e a separação destes resíduos é realizada dentro do vazadouro a céu aberto por catadores independentes. Os resíduos recicláveis que chegam misturados aos resíduos sólidos domésticos são separados e acondicionados em big bags para posteriormente serem comercializados.

Durante a visita técnica foi observada a separação dos resíduos de vidro (Figura 250 e Figura 251), de metal (Figura 252), pneus (Figura 253), plásticos (Figura 254), eletrônicos (Figura 255) entre outros que em seguida seriam acondicionados em bags para transporte.

Figura 250 – Resíduos de vidro.

Figura 251 – Resíduos de vidro.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 252 – Resíduos de metal.

Figura 253 – Pneus inservíveis.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 254 – Resíduos plásticos.

Figura 255 – Resíduos eletrônicos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os big bags (Figura 256 e Figura 257) são preenchidos com os resíduos segregados no próprio vazadouro a céu aberto pelos catadores que possuem estrutura, ainda que precária, de apoio aos trabalhos (Figura 258).

Figura 256 – Big bags com os resíduos separados.

Figura 257 – Big bags com os resíduos separados.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 258 – Estrutura de apoio aos trabalhos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

São José do Jacuípe não possuí Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) que oriente a gestão destes resíduos no município. Os RCC gerados no município, pelo setor privado ou público, são coletados

por um serviço da prefeitura. Para a realização deste serviço para o gerador particular a prefeitura não exige o pagamento de taxa.

Como destino final, os RCC coletados são reaproveitados em aterros ou estradas rurais. Segundo a Prefeitura, o município gera um baixo volume de RCC e não há pontos de disposição irregular destes resíduos.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

Os resíduos sólidos dos serviços de saúde são coletados, transportados e destinados pela empresa contratada Sanar Soluções Ambientais, ficando a Secretaria da Saúde a responsável pela sua gestão.

O município de São José do Jacuípe possuí 2 (dois) Postos de Saúde (PS), 3 (três) Unidades Básicas de Saúde (UBS) e 1 (uma) Unidade de Saúde Familiar (USF), considerados geradores públicos de RSS e a Prefeitura responsável pela gestão e execução dos respectivos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS).

- POSTO DE SAUDE DE VACA BRAVA
- PSF DE ITATIAIA
- UBS ALTO DA QUIXABEIRA
- UBS NOSSA SENHORA DA CONCEICAO
- UNIDADE BASICA DE SAUDE FIDELINA PATROCINEA DE SOUSA
- USF FRANCISCA CELESTINA DANTAS

Figura 259 – Centro de Atendimento a Covid-19.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de São José do Jacuípe, a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento

sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

No âmbito do município de São José do Jacuípe, os resíduos gerados pelo processo de tratamento de esgoto são atualmente coletados por meio de fossas rudimentares presentes nas residências.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, é importante ressaltar que não há, por parte das autoridades municipais, um sistema de controle efetivo para monitorar o destino e o descarte adequado desses resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água (ETA) no corpo hídrico.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de São José do Jacuípe, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de São José do Jacuípe, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas próximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de São José do Jacuípe, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

Os resíduos sólidos domésticos (RDO) e os de limpeza pública urbana (RPU) são dispostos vazadouro a céu aberto distante 7,7 km do centro do município

(Figura 260). A área de, aproximadamente, 41.537 m^2, está localizada na zona rural, possui controle de acesso através de uma cerca de arame (Figura 261), porém, pessoas e animais continuam acessando o interior do vazadouro a céu aberto (Figura 262 e Figura 263).

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi areia grossa, de cor cinza. O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário.

Figura 260 – Caminho entre São José do Jacuípe e o vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 261 – Acesso ao vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 262 – Vazadouro a céu aberto de São José do Jacuípe.

Figura 263 – Vazadouro a céu aberto de São José do Jacuípe.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Após a coleta domiciliar os resíduos domésticos (RDO) são transportados e depositados no vazadouro a céu aberto. Os resíduos são então empurrados para uma vala rasa, contudo, não há recobrimento da massa de resíduos, o que gera problemas como a atração de animais e vetores (Figura 264 e Figura 265) **Figura 63**e a dispersão dos resíduos leves pelo vento (Figura 266 e Figura 267).

Figura 264 – Presença de animais.

Figura 265 – Presença de animais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 266 – Resíduos dispersados pelo vento.

Figura 267 – Resíduos dispersados pelo vento.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No interior do vazadouro a céu aberto foram observados vestígios de fogo indicando a queima não autorizada de resíduos (Figura 268 e Figura 269).

Figura 268 – Vestígios de fogo.

Figura 269 – Vestígios de fogo.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Também foram encontrados dispostos inadequadamente no local diversos tipos de resíduo, como embalagem de óleo lubrificante (Figura 270**Figura 166**), resíduos de construção civil como latas de tinta (Figura 271**Figura 270**), resíduos volumosos como sofás (Figura 272) e colchões (Figura 273), pneus (Figura 274), eletrônicos (Figura 275) entre outros.

Figura 270 – Resíduos de óleo.

Figura 271 – Resíduos da construção civil.

Figura 272 – Resíduos volumosos.

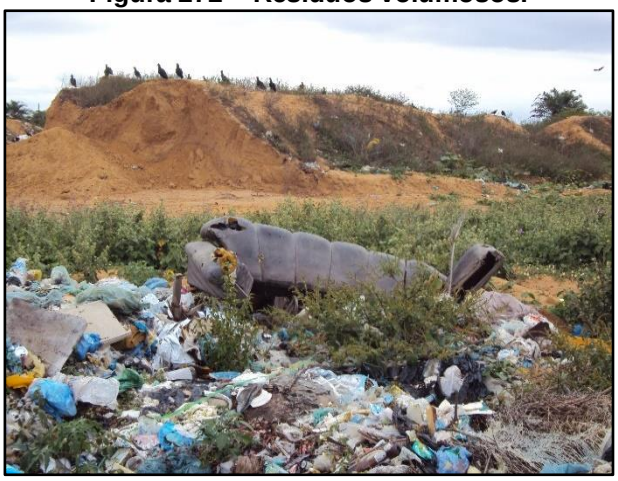


Figura 273 – Resíduos volumosos.

Figura 274 – Resíduos volumosos e pneus.

Figura 275 – Resíduos eletrônicos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do município de São José do Jacuípe – BA avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos são realizados pela empresa particular contratada e os de limpeza pública urbana e são realizados com recursos humanos e financeiros do próprio município de São José do Jacuípe.

A coleta dos resíduos sólidos domésticos (RDO) ocorre com frequência diária e os resíduos verdes, oriundos dos serviços de limpeza pública urbana (RPU), são coletados e encaminhados, também, para o vazadouro a céu aberto. Devido ao vazadouro não estar adequado ambientalmente, o município deve encontrar alternativa legalmente apta a receber estes resíduos.

O município não faz a gestão individualizada dos resíduos domésticos orgânicos, iniciativa que reduz significativamente o volume de resíduos enviado ao vazadouro a céu aberto diminuindo o impacto ambiental negativo sobre o local.

Com relação aos resíduos dos serviços de saúde (RSS), são coletados, transportados e dispostos por empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos para tratamento. Ressalta-se a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela prefeitura.

A coleta seletiva no município é inexistente ocorrendo apenas através dos catadores independentes que realizam a separação dos resíduos no vazadouro a céu aberto.

Os resíduos de logística reversa obrigatória não são recolhidos periodicamente no município, é preciso instalar pontos de entrega voluntária destes resíduos com o apoio da cadeia de responsabilidade, comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes.

O município não conta com sistema de coleta e tratamento de esgoto, o esgotamento sanitário das casas é através de fossas sépticas. A limpeza das fossas dos equipamentos públicos é realizada por empresa contratada através de licitação, a empresa coleta os resíduos e encaminha para tratamento. Como não há empresas de limpeza de fossas no município, todo o esgoto gerado é exportado para outro município.

São José do Jacuípe não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei 14.026 de 2020, que atualiza o marco legal do

saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço.

Como oportunidade de melhoria cita-se a elaboração de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) para orientar a gestão destes resíduos no município e a parceria em forma de consórcio com outros municípios ou empresas para a disposição correta dos resíduos públicos urbanos, a implementação de uma taxa de resíduos justa que custei o SLU de São José do Jacuípe e o preenchimento anual dos dados referentes aos resíduos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.

Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do município de São José do Jacuípe são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos e de limpeza pública em local ambientalmente adequado e devidamente licenciado;
- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de coleta seletiva municipal, instituir uma associação de catadores e fomenta-la com os recursos necessários;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);

- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a de cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.12.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A diferenciação entre a geração *per capta* de resíduos domésticos (RDO) e a geração *per capta* dos resíduos sólidos urbanos (RSU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos.

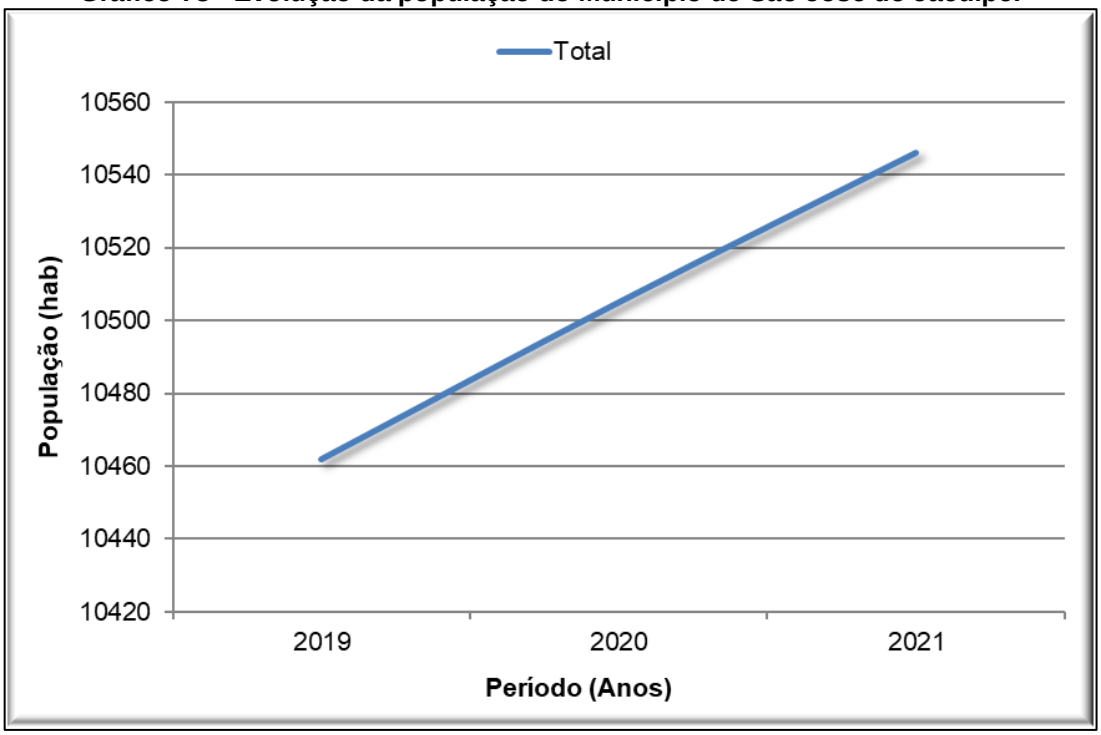
Tabela 73 – População estimada do Município de São José do Jacuípe.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	10.462	10.505	10.546

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

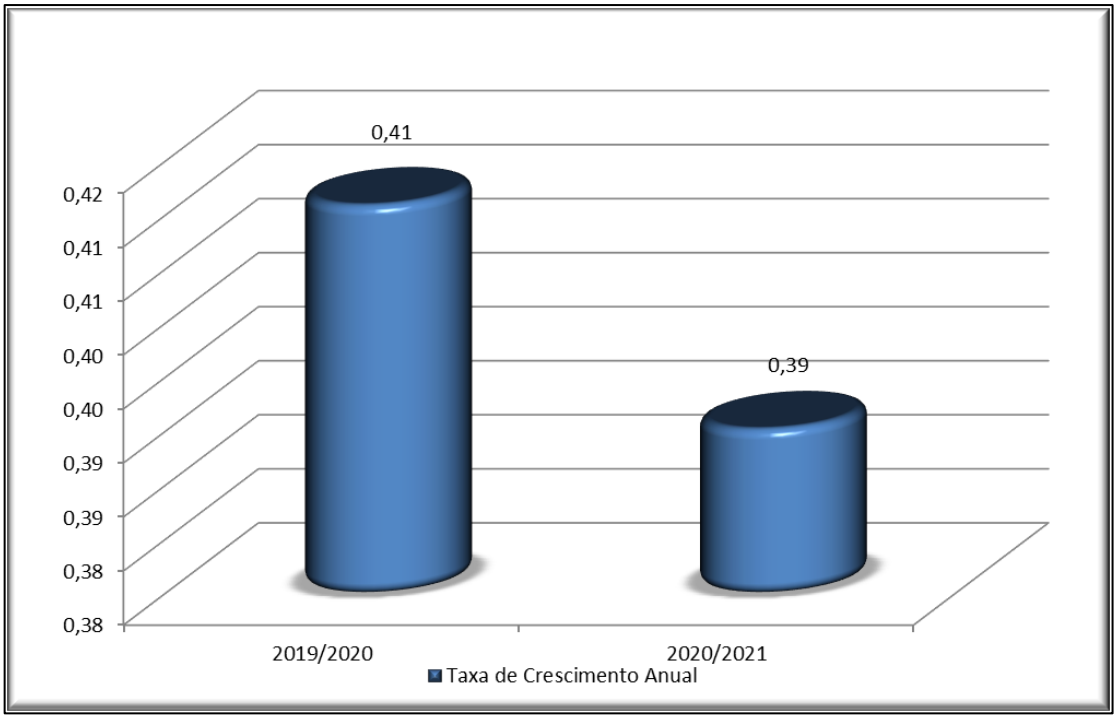
Gráfico 78 - Evolução da população do Município de São José do Jacuípe.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com maior crescimento da população urbana foi o de 2019/2020, no qual a taxa de crescimento anual foi de 0,41% ao ano.

Gráfico 79 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

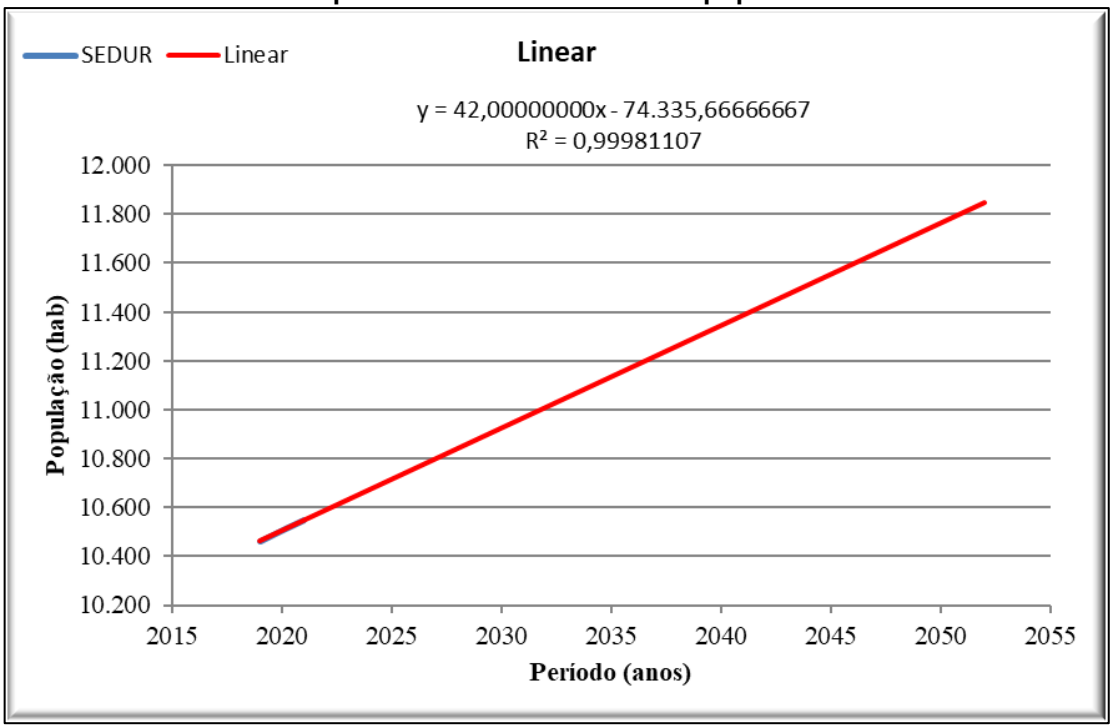


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

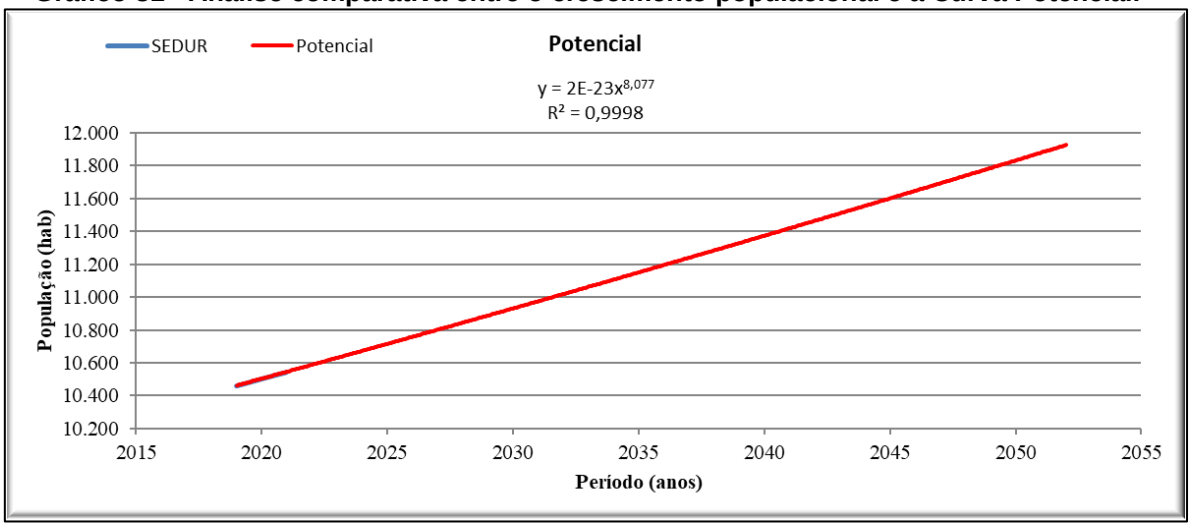
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 80 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



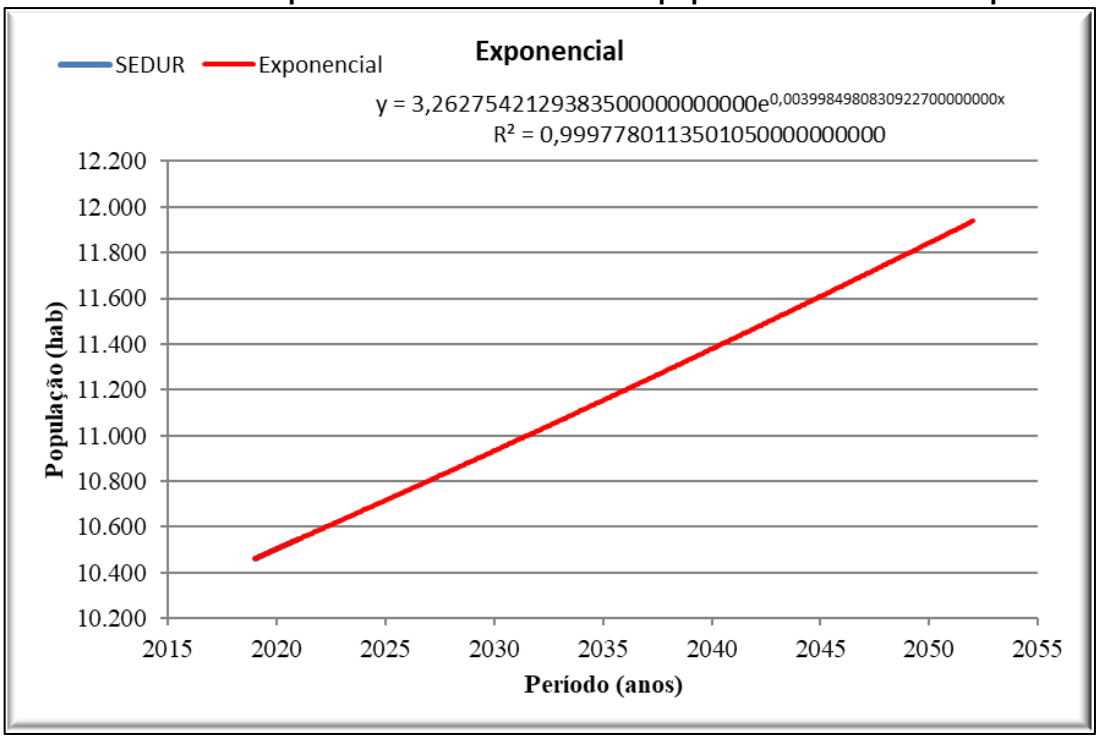
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 81 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



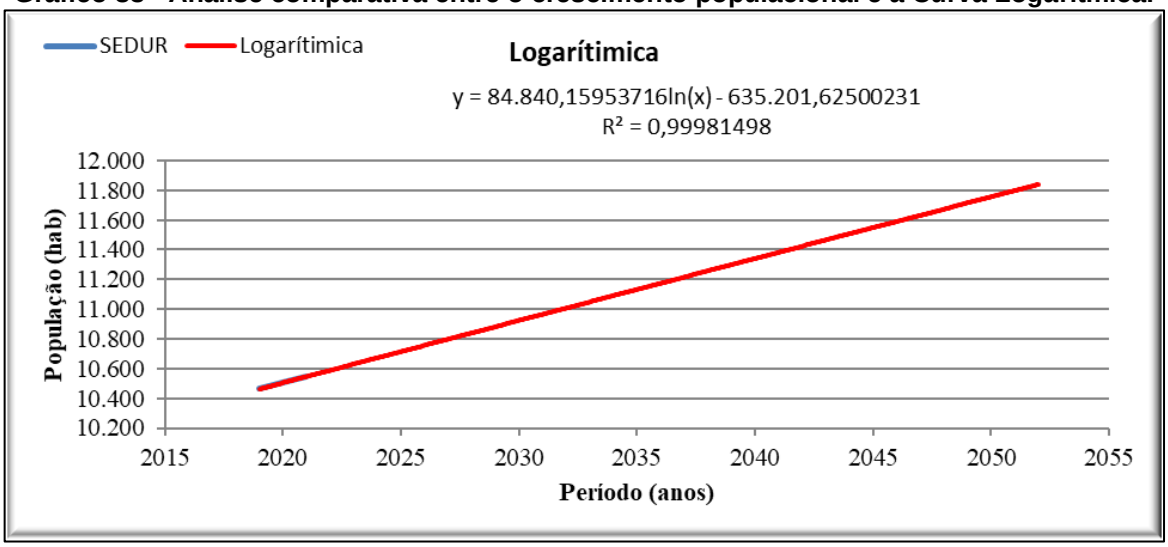
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 82 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



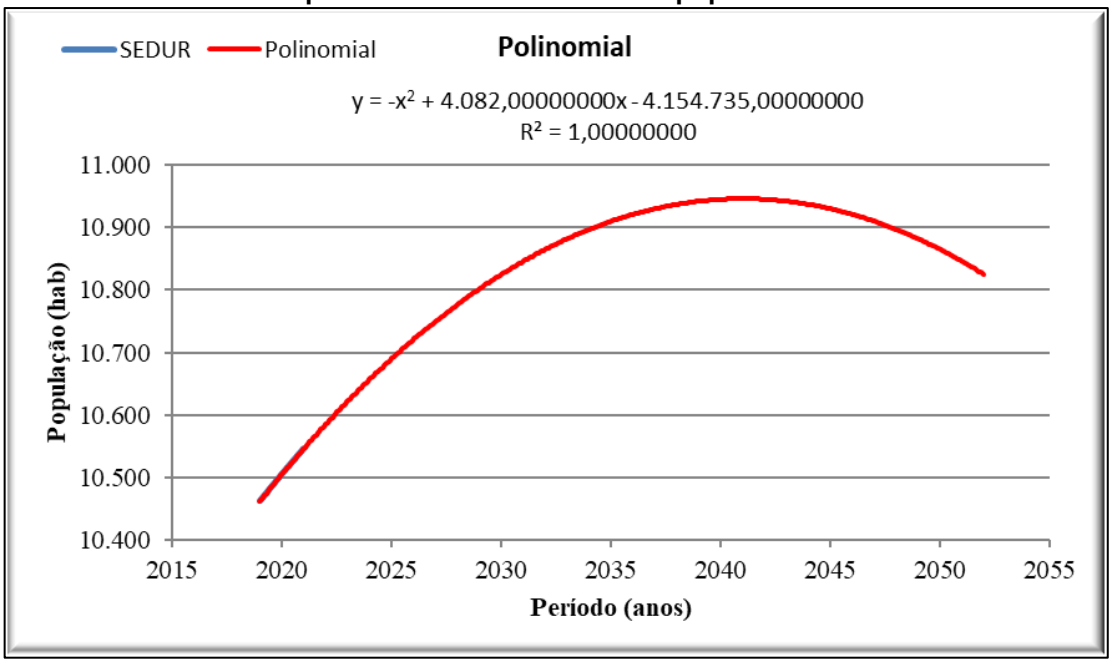
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 83 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 84 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = -x^2 + 4.082,00000000x - 4.154.735,00000000$$

$$R^2 = 1,00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Aritmético, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 74 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	10.546	0,51	1.963,14
2022	10.587	0,52	2.009,41
2023	10.628	0,53	2.055,99
2024	10.669	0,54	2.102,86
2025	10.710	0,55	2.150,03
2026	10.751	0,56	2.197,50
2027	10.792	0,57	2.245,28
2028	10.833	0,58	2.293,35
2029	10.874	0,59	2.341,72
2030	10.915	0,6	2.390,39
2031	10.956	0,61	2.439,35
2032	10.997	0,62	2.488,62
2033	11.038	0,63	2.538,19
2034	11.079	0,64	2.588,05
2035	11.120	0,65	2.638,22
2036	11.161	0,66	2.688,68
2037	11.202	0,67	2.739,45
2038	11.243	0,68	2.790,51
2039	11.284	0,69	2.841,88
2040	11.325	0,7	2.893,54
2041	11.366	0,71	2.945,50
2042	11.407	0,72	2.997,76

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a Tabela 74, a população de São José do Jacuípe em 2022 é de 10.587 habitantes e a geração total de resíduos sólidos urbanos de 2.009,41 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, no ano de 2042, o município terá população total de 11.407 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de

2.997,76 toneladas. Isto significa um aumento de 7,75% na população e 49,19% na quantidade de resíduos gerados, trazendo grandes desafios para a gestão dos resíduos no município nos próximos 20 anos.

SETOR 4

2.13. Baixa Grande (município polo)

2.13.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Baixa Grande é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, enquanto que, a execução pelos serviços é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, segundo contrato firmado, é realizado pela Ápice Engenharia e Consultoria LTDA.

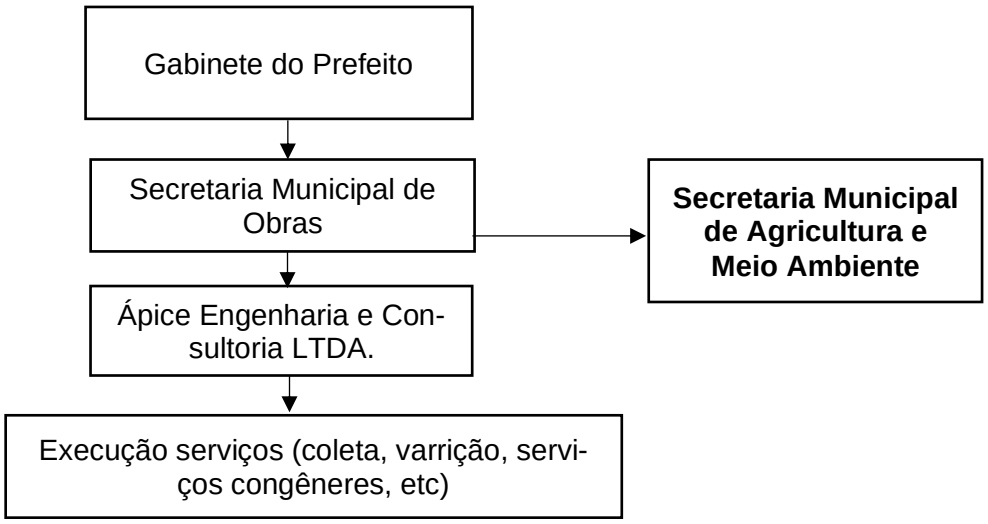
Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e incinerados também por empresa terceirizada, sendo esta, a empresa Retec Tecnologias em Resíduos Eireli. De acordo com informações da Prefeitura Municipal, o RSS gerado no Município de Baixa Grande são acondicionados no Hospital Maternidade Milton Pamponet Ribeiro.

2.13.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

- **Estrutura Normativa**

No Município de Baixa Grande o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana, está descrito abaixo.

Figura 276 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Baixa Grande – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No Município de Baixa Grande a execução dos SLU, como, coleta, acondicionamento e transporte é realizada por 42 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 75.

Tabela 75 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Baixa Grande - BA.

TB013 - Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU	2
TB014 - Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU	40
Total (pessoas)	**42**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Baixa Grande foi de R$64.245.196,71 (SNIS, 2021 - FN223), sendo R$2.224.018,50 destinados aos serviços de manejo dos RSU.

Portanto o custo total com as despesas de RSU soma 3,46% do total de despesas com os serviços municipais, abaixo da média dos municípios brasileiros que varia de 5% a 15% aproximadamente (CEMPRE, 2018).

De acordo com informações passadas pela Prefeitura Municipal, o valor do contrato com a empresa Ápice Engenharia e Consultoria LTDA é de R$ 3.503.134,80, relembrando que esse valor correspondendo aos resíduos de limpeza pública e os resíduos domiciliares, visto que a mesma empresa contratada executa os serviços pertinentes a estas duas tipologias de resíduos.

De acordo com o SNIS 2021, os custos com as despesas de RSU no Município de Baixa Grande são discriminados na Tabela 76 e não há receita arrecadada, com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo dos mesmos, pois não foi instituída nenhuma cobrança específica para custear estes serviços.

Tabela 76 – Custos com o SLU de Baixa Grande - BA.

FN207 - Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU.	R$ 1.815.639,00
FN210 - Despesa com empresas contratadas para coleta de RSS.	R$ 42.745,00
FN212 - Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição.	R$ 45.647,00
FN213 - Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição.	R$ 83.564,00
FN216 - Despesa com agentes privados executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios.	R$ 236.423,50
Total	**R$ 2.224.018,50**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

2.13.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM BAIXA GRANDE

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

Para os serviços que caracterizam a limpeza pública, no Município de Baixa Grande, a Secretaria de Obras é a responsável pelo gerenciamento e fiscalização destes serviços e de acordo com informações da própria Secretaria, tanto a varrição de logradouros, quanto a poda e a roçagem é realizado pela empresa terceirizada Ápice Engenharia e Consultoria LTDA e pela própria Prefeitura Municipal, entretanto, a Ápice Engenharia e Consultoria LTDA apresenta um quadro de quarenta colaboradores, enquanto que, a Prefeitura Municipal possui apenas dois colaboradores, estes, estão divididos entre os serviços que compõem a limpeza pública.

Para o serviço de varrição, o mesmo ocorre diariamente em toda a área urbana através de um roteiro pré-estabelecido e executado pela Ápice Engenharia e Consultoria LTDA. Dentre os equipamentos utilizados para o serviço de varrição, a Ápice Engenharia e Consultoria LTDA para execução deste serviço disponibiliza um carrinho, uma vassoura e EPI para cada colaborador e quando ocorre montantes de terra e areia no resíduo varrido, a coleta é realizada por maquinários, sendo estes, uma pá carregadeira e um caminhão basculante.

Em relação a capina, poda, limpeza de boca-de-lobo e limpeza das margens do córrego presente na área urbana, a Ápice Engenharia e Consultoria LTDA também é a responsável pela execução destes serviços, sendo realizado de forma manual ou mecanizada, ocorrendo conforme a demanda, com os equipamentos também pertencendo a respectiva empresa, sendo esta, a responsável pela manutenção dos mesmos.

Ressalta-se que, a capina, a roçagem e a poda ocorrem apenas em áreas públicas do município, sendo as áreas particulares de responsabilidade de seus proprietários com possibilidade de advertência ou até multa pela manutenção inadequada do local.

De acordo com o SNIS 2021, no ano de 2020 a quantidade coletada de resíduo do serviço de limpeza pública foi de 845 toneladas, sendo este resíduo, assim que coletado, destinado para o vazadouro a céu aberto.

Ressalta-se também, que o Município de Baixa Grande possui nove distritos e quarenta e cinco povoados, com o serviço de varrição ocorrendo diariamente nos distritos e o resíduo varrido, sendo disposto em vazadouros a céu aberto nas proximidades dos mesmos.

A Figura 277 e a Figura 278 mostram locais dispersos da área urbana demonstrando a boa execução do serviço de limpeza pública e ao mesmo tempo, um local do município com despejo irregular de resíduo.

Figura 277 – Local do município com limpeza pública eficiente.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 278 – Descarte irregular de resíduos dentro da área urbana.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

Para os resíduos domiciliares – RDO, a mesma empresa contratada para a limpeza pública, sendo a Ápice Engenharia e Consultoria LTDA, é também a responsável por este serviço, utilizando para a coleta de RDO dois caminhões compactadores e de acordo com informações da Prefeitura Municipal de Baixa Grande, a coleta de RDO abrange 100% da área urbana, sendo realizada no período diurno de segunda a sábado, com a área comercial do município provida de coleta diária.

Nos distritos a coleta ocorre duas vezes na semana e não há coleta de resíduos domiciliares na área rural do município. De acordo com o SNIS 2021, a população total do município é de vinte mil e quatrocentos e quarenta e nove habitantes, com uma população urbana de oito mil e quinhentas pessoas. De acordo ainda com o SNIS 2021, o total de pessoas atendidas com a coleta de RDO no Município de Baixa Grande é de sete mil e novecentas pessoas, totalizando em 40% da população atendida com este serviço.

Após o RDO da área urbana ser coletado, os caminhões da coleta transportam o RDO para o vazadouro a céu aberto, enquanto que, os resíduos domiciliares coletados nos distritos são encaminhados para os vazadouros a céu aberto próximos a estas localidades. O serviço funciona no sistema porta-a-porta, com a população acondicionando os seus resíduos em sacos plásticos, dispondo-os em lixeiras suspensas ou diretamente no chão.

Sendo assim, as imagens abaixo mostram uma lixeira na área urbana utilizada pela população para acondicionar os seus resíduos e um dos caminhões utilizados na coleta de RDO.

Figura 279 – Lixeira para acondicionamento temporário de resíduos domiciliares e um dos caminhões utilizados para a coleta de RDO em Baixa Grande.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

A gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador de acordo com Lei n° 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país. Entretanto, no Município de Baixa Grande a recolha é realizada pela Prefeitura sem nenhum custo para o gerador, sendo dispostos no vazadouro a céu aberto ou, também podendo ser

utilizado em aterramento de lotes particulares ou em manutenção de vias rurais do município.

Ressalta-se, que Baixa Grande não possui um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil – PGRCC, que oriente a gestão destes resíduos no município. Ressalta-se também, que não há nenhum controle sobre o quantitativo de RCC gerado em Baixa Grande.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

Em Baixa Grande a gestão dos resíduos de serviços de saúde – RSS, é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde, com a fiscalização e o licenciamento dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, tanto de baixa e média complexidade, realizado pela Vigilância Sanitária Municipal. Os de alta complexidade, são licenciados e fiscalizados pela Vigilância Sanitária Estadual.

Desta forma, segundo informações da Secretaria Municipal de Saúde, os locais públicos com geração de RSS no munícipio são 1 (um) Hospital Maternidade, 4 (quatro) Postos de Saúde (PS) e 5 (cinco) Unidades de Saúde da Família (USF), como descritos abaixo.

- HOSPITAL MATERNIDADE MILTON PAMPONET RIBEIRO;
- POSTO DE SAÚDE DE NOVO SÍTIO;
- POSTO DE SAÚDE DE VIRAÇÃO;
- POSTO DE SAÚDE DO TABULEIRO;
- POSTO DE SAÚDE LAGOA DO CIPÓ;
- UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA – USF CANTÍDIO RIBEIRO DE ASSIS;
- UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA – USF DE ITALEGRE;
- UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA – USF DE NOVA SORTE;
- UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA – USF DO MANDACARU;
- UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA – USF NOVO HORIZONTE.

A Secretaria Municipal de Saúde informou que não há um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS de suas unidades geradoras, sendo o controle da massa gerada realizada pela empresa contratada para a coleta e o tratamento desta tipologia de resíduo, sendo esta empresa, como comentado anteriormente, a empresa Retec Tecnologias em Resíduos Eireli.

Ressalta-se, que a empresa que faz a coleta e o tratamento dos RSS públicos é a mesma que presta este serviço para os estabelecimentos privados, entretanto, os estabelecimentos privados são os responsáveis por suas destinações corretas de RSS.

Para averiguar o local de armazenamento de RSS públicos, foi visitado na ocasião, o Hospital Maternidade Milton Pamponet Ribeiro, localizado na Rua Dr. Claudionor Oliveira, n° 175, pois este recebe todo RSS das Unidades Públicas de Saúde do município. A Prefeitura de Baixa Grande, como já comentado, possui contrato com a empresa Retec Tecnologias em Resíduos Eireli para o serviço de coleta, transporte e destinação final adequada dos RSS dos grupos A, B e E.

Em relação ao custo de destinação do RSS gerado em Baixa Grande, o SNIS 2021, informou o valor de R$42.745,00 para o ano de 2020.

Sobre a condição de armazenamento do RSS no Hospital Maternidade Milton Pamponet Ribeiro, a mesma é satisfatória do ponto de vista técnico deste trabalho, necessitando apenas de alguns reparos, que serão tratados com mais detalhes na fase do Prognóstico, para que o local atenda as exigências contidas nas principais Normas e Resoluções que tratam do assunto.

Abaixo seguem as imagens do deposito de RSS do Hospital Maternidade Milton Pamponet Ribeiro, no Município de Baixa Grande (Figura 280 e Figura 281).

Figura 280 – Local de acondicionamento de RSS Hospital Maternidade Milton Pamponet Ribeiro.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 281 – Bombonas utilizadas para o armazenamento de RSS.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos com Logística Reversa Obrigatória (RLO)**

Pilhas e Baterias

No Município de Baixa Grande há uma iniciativa da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, para a recolha e destinação final adequada de pilhas, baterias e resíduos eletrônicos.

Após o coletor de pilhas e baterias estar com o seu volume preenchido, o resíduo é destinado para empresa especializada neste tipo de tratamento localizada no município de Feira de Santana – BA. As imagens abaixo mostram os coletores dos resíduos citados acima, instalados na Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente.

Figura 282 – Contentores para o descarte de resíduos eletrônicos, pilhas e baterias na Secretaria de Meio Ambiente de Baixa Grande.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Baixa Grande, a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a

coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

No âmbito do município de Baixa Grande, os resíduos gerados pelo processo de tratamento de esgoto são atualmente coletados por meio de fossas rudimentares presentes nas residências.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, é importante ressaltar que não há, por parte das autoridades municipais, um sistema de controle efetivo para monitorar o destino e o descarte adequado desses resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água (ETA) no corpo hídrico.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Baixa Grande, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais

geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Baixa Grande, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas próximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Baixa Grande, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

Atualmente, a disposição final do RDO, resíduos da limpeza pública, construção civil e da logística reversa é realizada no vazadouro a céu aberto, há pelo menos vinte anos. No local há presença de catadores informais e animais domésticos. A Secretaria do Meio Ambiente informou que há um Termo de Ajustamento de Conduta – TAC, desde 2016 para que este vazadouro seja desativado.

Entretanto, a única providencia executada até o momento é o recobrimento dos resíduos com solo, através de um trator esteira. A área localiza-se na zona rural com aproximadamente 2,3 quilômetros da região central do município, na Fazenda São Luís, onde há a locação da área de 2 hectares. A vigência do contrato é durante o período de 03/01/2023 a 31/12/2023, somando o valor total de R$ 66.000,00. O vazadouro a céu aberto não possui cercamento e muito menos controle de acesso em seu interior, sendo rotineiro a presença de pessoas e animais. A Figura 283 abaixo expõe sobre a localização do vazadouro do município de Baixa Grande.

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi silte argiloso, de cor amarelo avermelhado. O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário.

Figura 283 - Mapa de localização do vazadouro a céu aberto do município de Baixa Grande.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O município de Baixa Grande possui 9 (nove) povoados e 45 (quarenta e cinco) comunidades rurais, sendo estes os nomes dos povoados Cancelas, Italegre, Lagoa do Cipó, Lagoa do Mamão, Mandacaru, Massaranduba, Novo Sítio, Tabuleiro e Viração.

Os povoados não possuem vazadouro a céu aberto em seus territórios e os resíduos dos mesmos são coletados e destinados para o vazadouro do município de Baixa Grande. As coordenadas geográficas dos povoados são dadas pela Tabela 77.

Tabela 77 - Coordenadas geográficas dos povoados do município de Baixa Grande.

Povoado	Coordenadas Geográficas
Cancelas	12º01’43.4’’S 40º01’40.8’’W
Italegre	11º52’06.8’’S 40º14’46.2’’W
Lagoa do Cipó	12º04’57.2’’S 40º12’04.7’’W
Lagoa do Mamão	12º02’51.0’’S 40º11’20.3’’W
Mandacaru	11º52’37.6’’S 40º03’22.2’’W
Massaranduba	11º57’42.9’’S 40º13’15.0’’W
Novo Sítio	11º51’17.2’’S 40º11’03.2’’W
Tabuleiro	11º56’14.9’’S 40º14’17.7’’W
Viração	11º52’27.6’’S 40º06’45.6’’W

Fonte: Prefeitura Municipal de Baixa Grande. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Além de tudo isto, há também no vazadouro a céu aberto de Baixa Grande problemas com a proliferação de vetores, acúmulo de resíduos Classe I e a presença de catadores informais que buscam os seus sustentos através de materiais recicláveis, que ainda podem ser encontrados no vazadouro. A Figura 284, a Figura 285 e a Figura 286 mostram o vazadouro a céu aberto do Município de Baixa Grande.

Figura 284 – Acesso e interior do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 285 – Resíduos da limpeza pública dispostos no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 286 – RCC e presença de catadores informais no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do Município de Baixa Grande – BA, avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública urbana são realizados pela Prefeitura Municipal. Os resíduos sólidos domésticos (RDO) são coletados e transportados diariamente para a disposição final no vazadouro a céu aberto, bem como, os resíduos verdes (RPU) provenientes dos serviços de limpeza urbana que ocorrem sob demanda.

O município deve encontrar alternativa ambientalmente adequada para dispor o RDO uma vez que, atualmente, os resíduos são dispostos no vazadouro a céu aberto. Ainda sobre a o manejo do RDO, o município não faz a gestão dos resíduos orgânicos, esta iniciativa reduz significativamente o envio de resíduos ao vazadouro a céu aberto e demanda um centro de triagem de orgânicos.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) também são coletados, transportados e incinerados por uma empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos. Ressalta-se, a necessidade da exigência

do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela Prefeitura e algumas melhorias no depósito de RSS do Hospital Maternidade Milton Pamponet Ribeiro, como a proibição de pessoas não autorizadas e a colocação de placas de sinalização.

Relativamente aos resíduos da construção civil (RCC), oriundos de um gerador privado ou público, são coletados, transportados e dispostos no vazadouro a céu aberto pela Prefeitura Municipal sem cobrança de taxa para o gerador. Ressalta-se a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

Todavia, algumas oportunidades de melhoria podem ser apontadas no SLU de Baixa Grande. A disposição dos resíduos no atual vazadouro a céu aberto deve ser suspendida e uma alternativa ambientalmente correta encontrada para o recebimento e tratamento destes resíduos.

A separação do material reciclável dos rejeitos e resíduos contaminados contribui positivamente com a qualidade do meio ambiente ao deixar de ser destinado ao vazadouro a céu aberto. Resíduos de plástico, papel, vidro e metal tem valor comercial e devem ser aproveitados para gerar renda ajudando a economia local. De acordo com a Lei n° 12.305/2010, quando houver plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos o município deve estabelecer sistema de coleta seletiva, o que ainda não acontece.

O Município de Baixa Grande não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei n° 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço. Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do Município de Baixa Grande:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos, de limpeza pública e da construção civil em um local com as devidas licenças ambientais;

- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de coleta seletiva municipal, instituir uma associação de catadores e fomenta-la com os recursos necessários;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória, excluindo-se as pilhas, baterias e resíduos eletrônicos (pneus, lâmpadas e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Adequar o deposito de RSS do Hospital Maternidade Milton Pamponet Ribeiro, atendendo as principais Normas e Resoluções que tratam sobre o assunto;
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.13.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 78 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*.

CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (ton./ano)	4.017
CO164 - População total atendida no município	8.150
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,49**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A diferenciação entre a geração *per capta* domiciliar (RDO) e a geração *per capta* total (RDO + RPU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos.

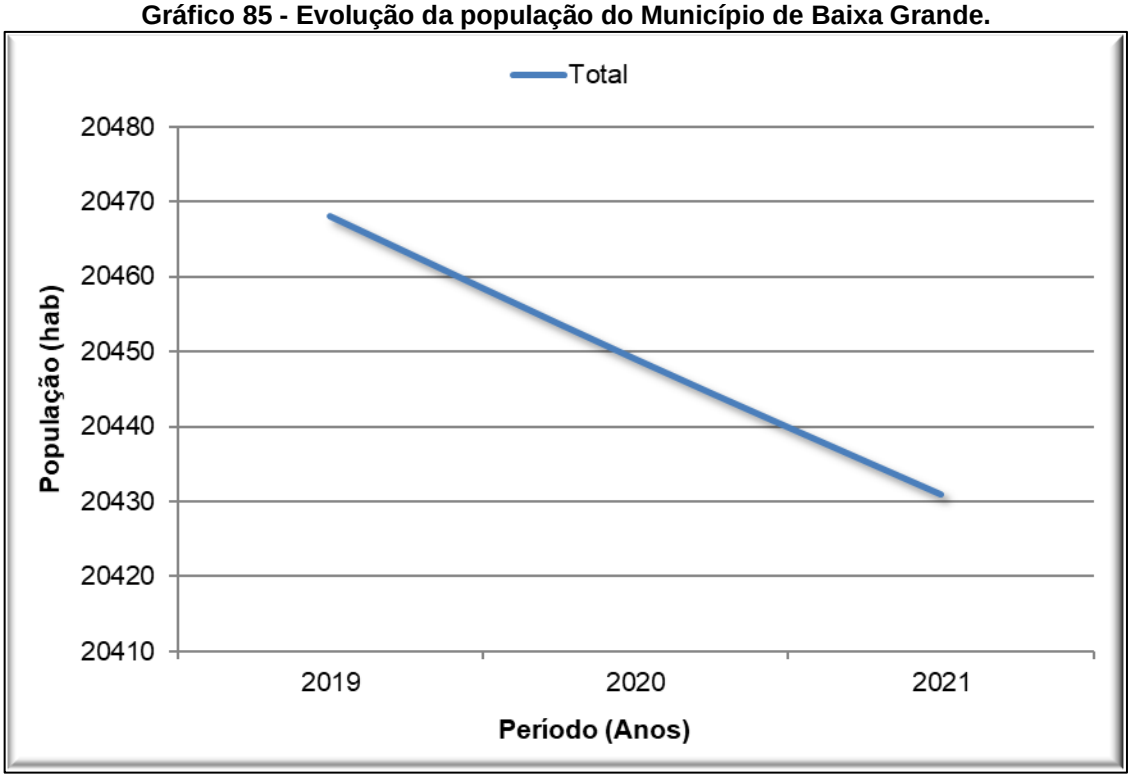
Tabela 79 – População estimada do Município de Baixa Grande.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	20.468	20.449	20.431

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

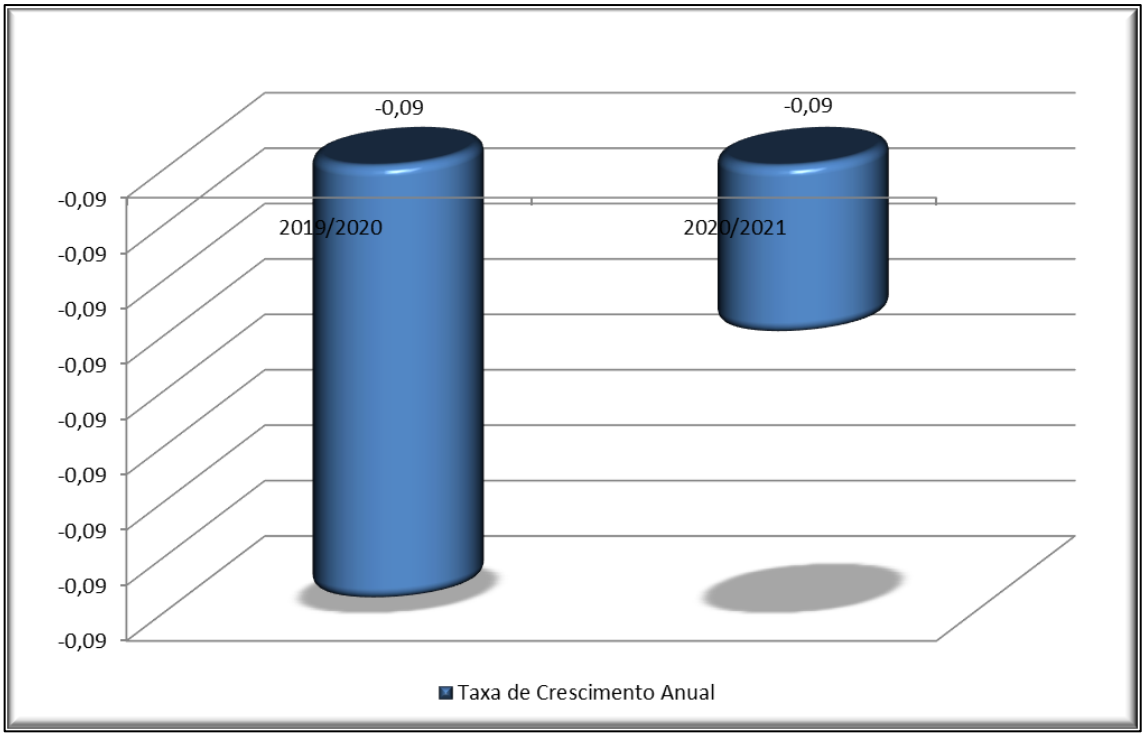
Gráfico 85 - Evolução da população do Município de Baixa Grande.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que em ambos os períodos houve o mesmo crescimento da população urbana, nos quais a taxa de crescimento anual foi de -0,09% ao ano.

Gráfico 86 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

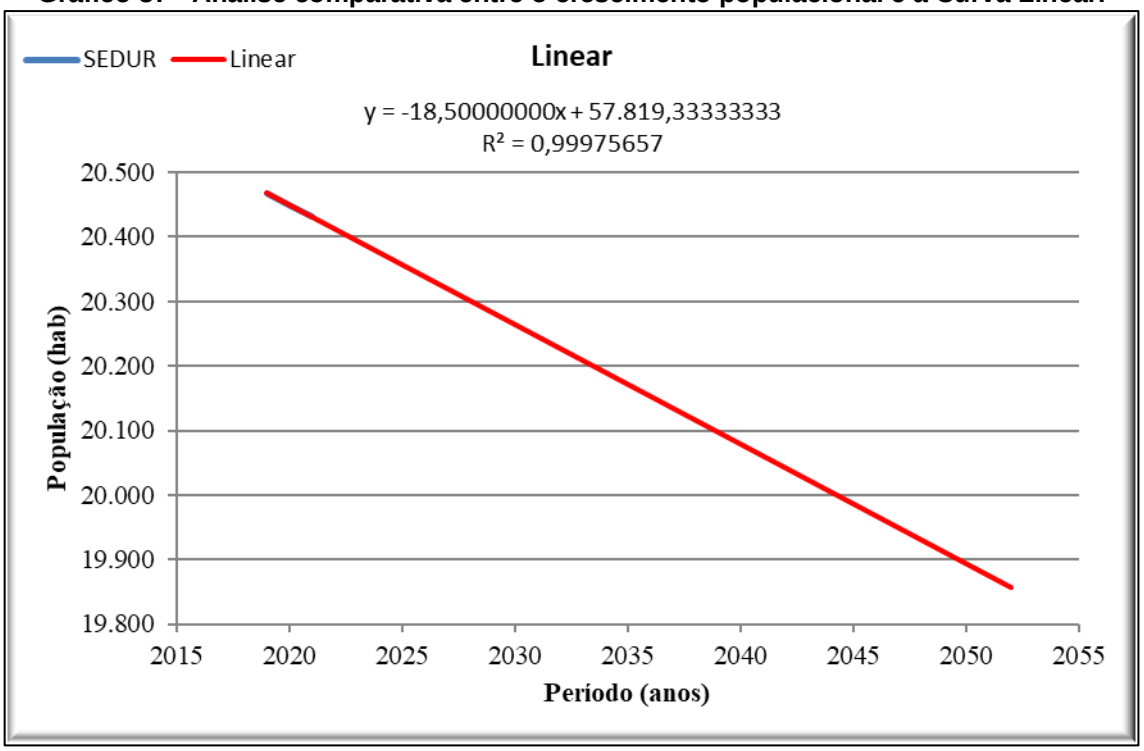


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

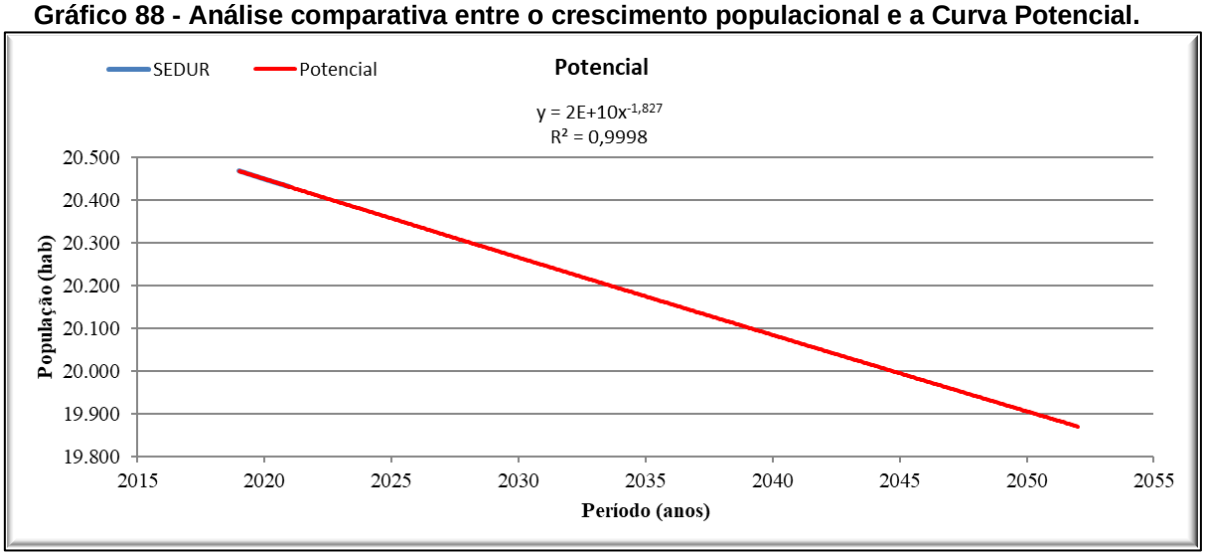
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 87 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



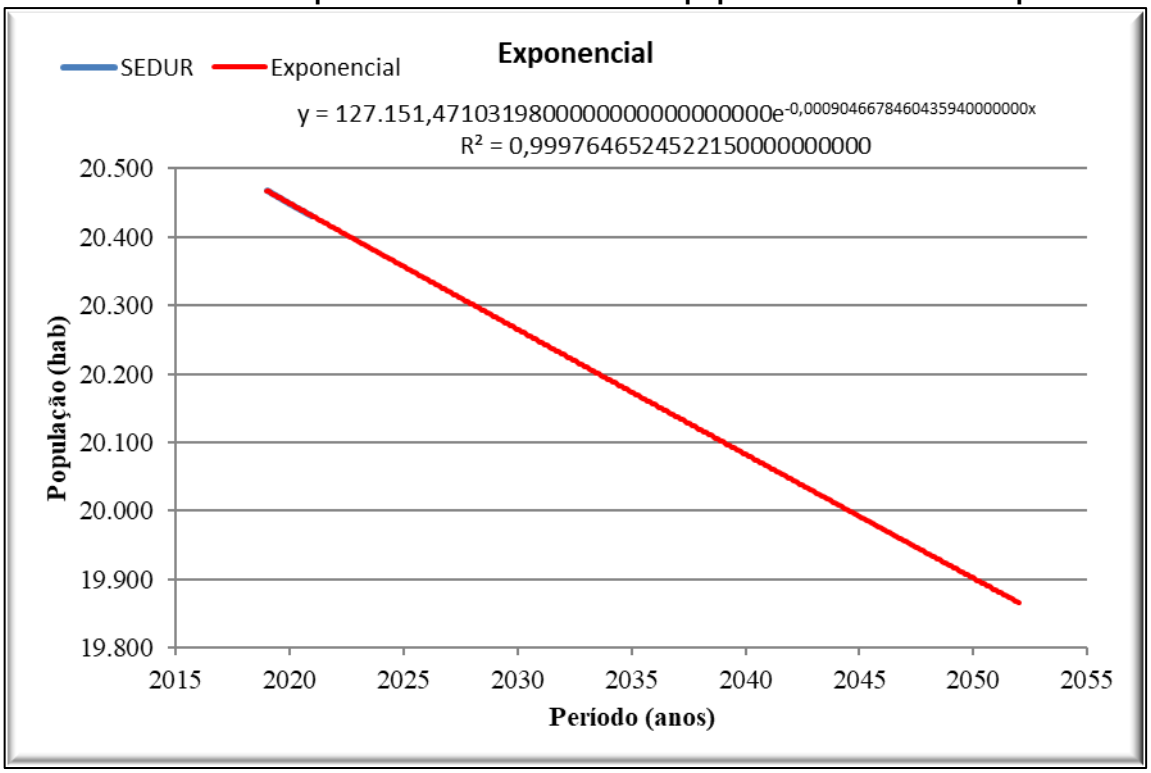
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 88 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



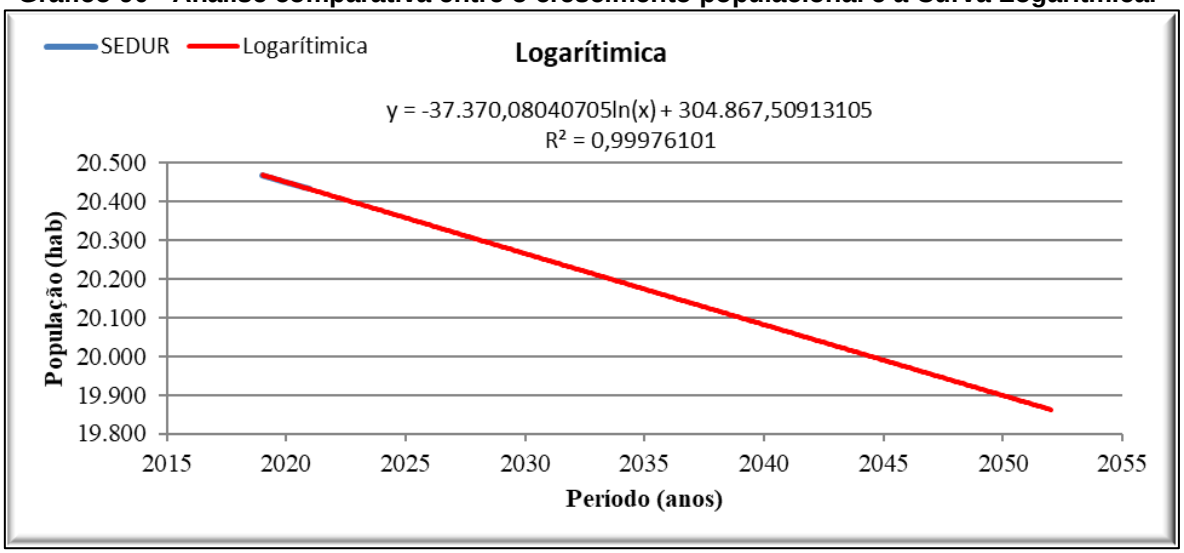
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 89 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



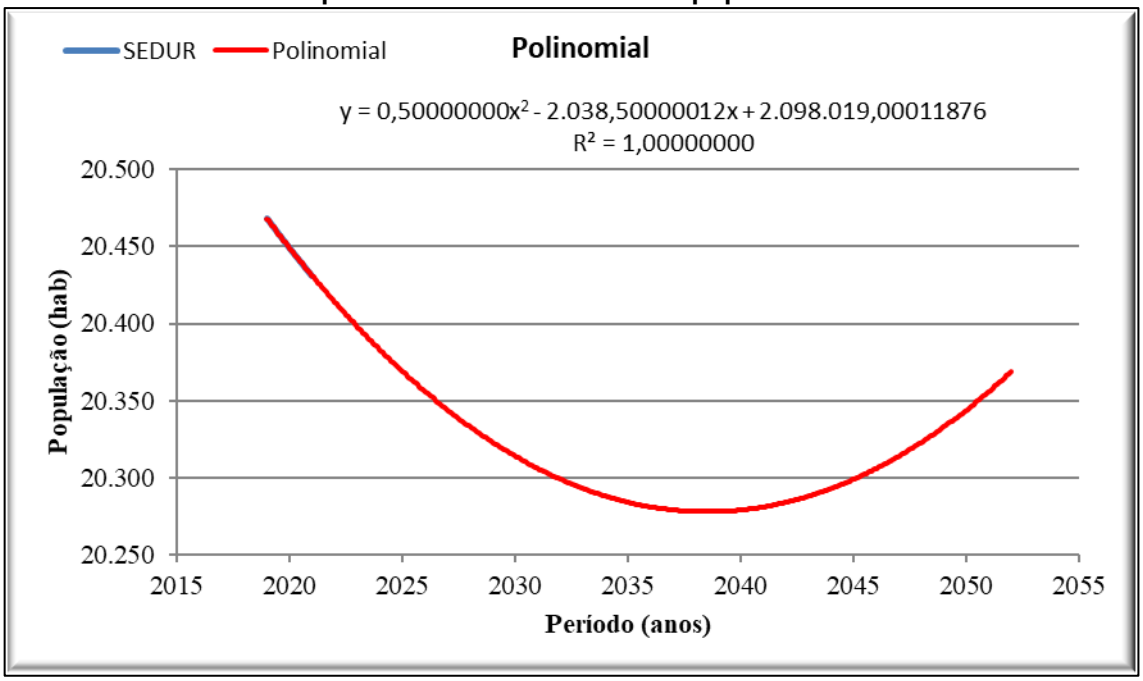
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 90 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 91 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = 0{,}50000000x^2 - 2.038{,}50000012x + 2.098.019{,}00011876$$
$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Crescimento, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 80 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	20.431	0,51	3.803,23
2022	20.413	0,5	3.725,38
2023	20.395	0,49	3.647,65
2024	20.377	0,48	3.570,07
2025	20.359	0,47	3.492,61
2026	20.341	0,46	3.415,29
2027	20.323	0,45	3.338,11
2028	20.305	0,44	3.261,05
2029	20.288	0,43	3.184,13
2030	20.270	0,42	3.107,35
2031	20.252	0,41	3.030,69
2032	20.234	0,4	2.954,17
2033	20.216	0,39	2.877,78
2034	20.198	0,38	2.801,52
2035	20.181	0,37	2.725,40
2036	20.163	0,36	2.649,40
2037	20.145	0,35	2.573,54
2038	20.127	0,34	2.497,81
2039	20.110	0,33	2.422,21
2040	20.092	0,32	2.346,74
2041	20.074	0,31	2.271,41
2042	20.057	0,3	2.196,20

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a Tabela 80, Baixa Grande terá, em 2022, uma população total de 20.413 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 3.725,38 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, ano de 2042, o município terá população total de 20.057 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de

2.196,20 toneladas. Isto significa um decréscimo na população (-1,74%) e na quantidade de resíduos gerados (-41,05%).

2.14. Mairi

2.14.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Mairi é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura, segundo contrato firmado, e realizado por empresa terceirizada.

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e incinerados por empresa terceirizada, sendo esta, a empresa Terrazul Soluções Ambientais, sob o CNPJ: 29.013.697/0001-17. De acordo com informações da Prefeitura Municipal, todo o RSS gerado no Município de Mairi são acondicionados no Hospital Estadual Deputado Luís Eduardo Magalhães.

Dentre os pontos positivos da gestão dos resíduos sólidos no município, destaca-se ações de educação ambiental realizadas na Escola Municipal Carlos de Oliveira Nunes, com práticas de compostagem através da separação dos resíduos orgânicos, gerados dentro da unidade educacional.

2.14.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

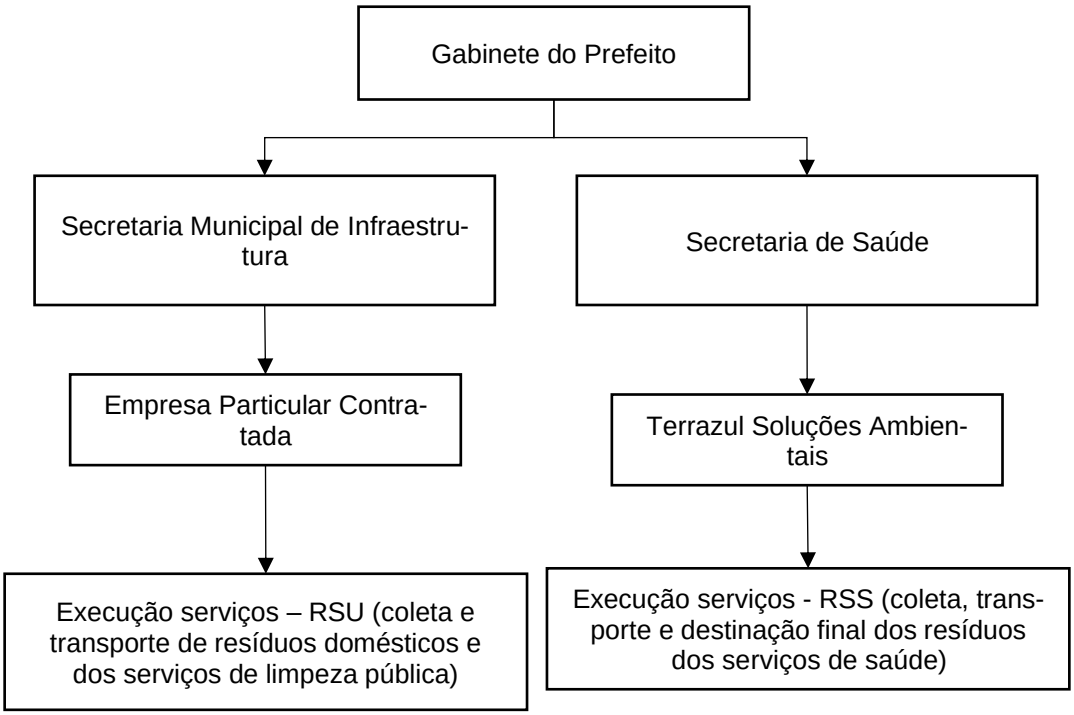
- **Estrutura Normativa**

No Município de Mairi o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana é apenas a Lei Orgânica Municipal, em seu Título VI, Capitulo VI – Do Saneamento Básico.

- **Estrutura Organizacional**

A estrutura organizacional composta para administrar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é apresentada no organograma abaixo.

Figura 287 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Mairi – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No Município de Mairi a execução dos SLU, como, coleta, acondicionamento e transporte é realizada por 87 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 70.

Tabela 81 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Mairi - BA.

TB014 - Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU.	87
Total (pessoas)	**87**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Mairi foi de R$55.000.000,00 (SNIS, 2021 - FN223), sendo R$1.328.550,00 destinados aos serviços de manejo dos RSU.

Portanto o custo total com as despesas de RSU soma 2,41% do total de despesas com os serviços municipais, abaixo da média dos municípios brasileiros que varia de 5% a 15% aproximadamente (CEMPRE, 2018). De acordo com o SNIS 2021, os custos com as despesas de RSU no Município de Mairi não foram discriminados e não há receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo dos mesmos, pois não foi instituída nenhuma cobrança específica para custear estes serviços.

2.14.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM MAIRI

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

De acordo com a Prefeitura Municipal, a varrição ocorre em toda a área urbana do município, nos três distritos e povoados diariamente. A poda e a capina das áreas públicas ocorrem sob demanda sendo intensificadas nos períodos chuvosos. Ressalta-se, que de acordo ainda com informação da Prefeitura Municipal, há no município a prática da capina química, sendo esta prática, motivo de queixa por muitos moradores, principalmente pelo forte odor causado por este procedimento.

Os resíduos oriundos destas atividades são acondicionados em sacos plásticos e os resíduos de grande volume são dispostos em montes para posterior recolha através de maquinários. Em Mairi a coleta destes resíduos não é feita de forma especial, por tanto, são recolhidos juntamente com o RDO e destinados ao vazadouro a céu aberto. De acordo com o SNIS 2021, não há informações sobre o custo total com o serviço de varrição no município.

Durante a visita técnica foram observados poucos pontos de disposição irregular nas diferentes regiões da cidade. O que se observou mais foram as ruas bem varridas e a maioria dos sacos plásticos contendo resíduos, acondicionados dentro de lixeiras, principalmente na área central. As imagens abaixo mostram a boa execução do serviço de limpeza pública no Município de Mairi.

Figura 288 – Locais distintos do município mostrando a boa execução do serviço de limpeza pública.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A supervisão e a gestão dos resíduos domiciliares, englobando a coleta, o transporte e a destinação final são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura e a coleta destes resíduos, atende à 10.699 pessoas, sendo realizado por empresa terceirizada. No município de Mairi coleta do RDO abrange toda a área urbana, sendo realizada de segunda a sábado no sistema porta-a-porta.

Enquanto que, nos três povoados a coleta também é no sistema porta-a-porta, entretanto, esta, é realizada uma vez na semana. Há também, de acordo com informação da Prefeitura Municipal, coleta de RDO nos povoados ocorrendo uma vez na semana.

Para isso é utilizado um caminhão compactador com mais de dois anos de fabricação, dois caminhões da marca Ford, modelo F4000 e um trator agrícola com

reboque. Ressalta-se, que não há informações sobre o número de colaboradores divididos entre motoristas e coletadores, para realizar o serviço de coleta de RDO no Município de Mairi. De acordo com o SNIS 2021, o Município de Mairi destinou 768 toneladas de resíduos domésticos e da limpeza pública ao vazadouro a céu aberto no ano de 2020, com um custo total de R$ 132.667,76 que corresponde a 9,98% do orçamento daquele ano.

- **Resíduos Recicláveis**

No Município de Mairi a coleta seletiva ocorre duas vezes na semana, com os materiais recicláveis sendo destinados para a Associação de Catadoras e Catadores de Material Reciclável de Mairi, com a Prefeitura Municipal contribuindo com o veículo de coleta, sendo este, o mesmo trator agrícola com reboque utilizado para a coleta do resíduo da limpeza pública, além, de ceder o espaço para a triagem a armazenamento dos resíduos recicláveis.

O espaço cedido pela Prefeitura Municipal é um galpão é composto por uma prensa e balança e parte dos materiais que são separados, são comercializados nos Municípios de Feira de Santana e na Capital Salvador.

Não foi informando o quantitativo comercializado, entretanto, um dos grandes problemas relatados pelo Presidente da Associação, é a dificuldade na comercialização de vidros, sendo estes, encaminhados para o vazadouro a céu aberto ou, armazenados de forma inapropriado na parte externa do galpão. A Figura 289, a Figura 290 e a Figura 291mostram o galpão utilizado pela Associação de Catadoras e Catadores de Material Reciclável de Mairi, para a separação e enfardamentos dos materiais recicláveis.

Figura 289 – Parte externa do galpão da Associação com o veículo de coleta de material reciclável e baias para acondicionamento do material.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 290 – Big bag contendo material reciclável e fardos de papelão prontos para a comercialização.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 291 – Vidros e pneus amontoados na parte externa do galpão.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

A gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador de acordo com Lei n° 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país. Entretanto, no Município de Mairi a recolha é realizada pela Prefeitura sem nenhum custo para o gerador, sendo dispostos no vazadouro a céu aberto ou, também podendo ser utilizado em aterramento de lotes particulares.

Ressalta-se, que Mairi não possuí um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil – PGRCC, que oriente a gestão destes resíduos no município. Ressalta-se também, que não há nenhum controle sobre o quantitativo de RCC gerado em Mairi.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde municipal é de responsabilidade da Secretaria Municipal da Saúde e a coleta, transporte e destinação final são realizados, como já comentado, pela empresa contratada Terrazul Soluções Ambientais, sob o CNPJ: 29.013.697/0001-17.

Os RSS são acondicionados no Hospital Estadual Deputado Luís Eduardo Magalhães, no qual este, além de ser o maior gerador do município, também recebe e acondiciona o RSS das outras unidades públicas de saúde de Mairi. Sendo assim, as outras unidades de saúde pública no município são:

- HOSPITAL ESTADUAL DEP. LUÍS EDUARDO MAGALHÃES
- POSTO DE SAUDE CAPIM BRANCO
- POSTO DE SAUDE DA FEIRA DO ROLO
- POSTO DE SAUDE DA PECUARIA
- POSTO DE SAUDE DE ALAGOINHAS
- POSTO DE SAUDE DE BARRETOS SALVADOR BARRETO VIEIRA
- POSTO DE SAUDE DE ESTRELINHA
- POSTO DE SAUDE DE MANGUINHAS DERALDO SOARES DA SILVA
- POSTO DE SAUDE DE NOVA CASA SABINO NUNES RIOS
- POSTO DE SAUDE DE QUEIMADA DO CURRAL
- POSTO DE SAUDE DE SAO BENTO DAS LAGES HUMBERTO A DE OLIVEIRA
- POSTO DE SAUDE DE TIRIRICA
- POSTO DE SAUDE DO GATO
- POSTO DE SAUDE DO TEOBALDO ANTONIO PEREIRA REIS
- POSTO DE SAUDE DO URUCU MATIAS SALES SANTANA
- POSTO DE SAUDE FRANCISCO AUGUSTO NETO DISTRITO DE BON-SUCESSO
- POSTO DE SAUDE LAGOA DAS PEDRAS
- POSTO DE SAUDE PAU DARCO
- POSTO DE SAUDE SANTO ANTONIO
- UNIDADE DA SAUDE DA FAMILIA MARIA MARLENE SOARES DOS SANTOS
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DILTON OLIVEIRA SANTOS
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA ENESIA FERNANDES DOS SANTOS
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA GEROLINO JOSE DE OLIVEIRA

- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA JONATHAS LAURENTINO DE SANTANA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA MOURIVAL FERREIRA LIMA

No Hospital Estadual Deputado Luís Eduardo Magalhães o RSS é acondicionado em contentores específicos para cada tipo de resíduo e os resíduos de materiais perfurocortantes contaminados são acondicionados em coletores especiais.

A coleta é realizada a cada dois meses e de acordo com informações do próprio Hospital, o quantitativo de RSS coletado é em torno de 500 Kg a 600 Kg, não sendo informado o custo da destinação destes resíduos. A Figura 292 mostra os locais e as bombonas utilizadas para o acondicionamento do RSS no Hospital Estadual Deputado Luís Eduardo Magalhães.

Figura 292 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Estadual Deputado Luís Eduardo Magalhães.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas

atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Mairi, a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

No âmbito do município de Mairi, os resíduos gerados pelo processo de tratamento de esgoto são atualmente coletados por meio de fossas rudimentares presentes nas residências.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, é importante ressaltar que não há, por parte das autoridades municipais, um sistema de controle efetivo para monitorar o destino e o descarte adequado desses resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água (ETA) no corpo hídrico.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de téc-

nicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Mairi, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Mairi, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas próximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Mairi, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

Atualmente, a disposição final do RDO, resíduos da limpeza pública, construção civil e alguns da logística reversa, principalmente os pneus, é realizada no vazadouro a céu aberto. O local possui aproximadamente 36.751 mil metros quadrados e está localizado na zona rural, distante dois quilômetros da região central do município. A Figura 293 mostra a localização do vazadouro a céu aberto do Município de Mairi.

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi silte arenoso, de cor marrom claro e escuro com cascalho fino. O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário.

Somado a isso, segundo o estudo para seleção de glebas, a área do Vazadouro de Mairi, devido à falta de material para cobertura, existência de impedimentos legais e falta de proteção sanitária, demonstrou muitas restrições para ser contemplada como alternativa para localização do empreendimento.

Figura 293 – Localização do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, o local é utilizado como vazadouro a céu aberto há pelo menos vinte e cinco anos e a área, não possui cercamento e muito menos controle de acesso em seu interior, sendo rotineiro a presença de pessoas e animais.

Os resíduos quando dispostos são apenas amontoados, não havendo nem um tipo de recobrimento dos mesmos, promovendo desta forma, que, principalmente as sacolas plásticas, se espalhem ao redor da área, causando a morte de alguns bovinos, pois, os mesmos o confundem e os ingerem junto com o capim que há no pasto.

Além de tudo isto, há também no vazadouro a céu aberto de Mairi problemas com a proliferação de vetores, acúmulo de resíduos Classe I e a presença de catadores informais, que resistem em se aderir a Associação de Catadoras e Catadores de Material Reciclável de Mairi e buscam os seus sustentos através de materiais recicláveis, que ainda podem ser encontrados no vazadouro. As Figuras 295 e 296 mostram o vazadouro a céu aberto do Município de Mairi.

Figura 294 – Entrada e interior do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 295 – Materiais recicláveis acondicionados em big-bag por catadores informais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do Município de Mairi – BA, avaliando os

principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública urbana são realizados, predominantemente, por empresa contratada especializada nos serviços prestados. Os resíduos sólidos domésticos (RDO) são coletados e transportados de segunda a sábado para a disposição final no vazadouro a céu aberto, bem como, os resíduos verdes (RPU) provenientes dos serviços de limpeza urbana que ocorrem sob demanda.

O município deve encontrar alternativa ambientalmente adequada para dispor o RDO uma vez que, atualmente, os resíduos são dispostos no vazadouro a céu aberto. Ainda sobre a o manejo do RDO, o município não faz a gestão dos resíduos orgânicos, esta iniciativa reduz significativamente o envio de resíduos ao vazadouro a céu aberto e demanda um centro de triagem de orgânicos.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) também são coletados, transportados e incinerados por uma empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos. Ressalta-se a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela Prefeitura.

Relativamente aos resíduos da construção civil (RCC), oriundos de um gerador privado ou público, são coletados, transportados e dispostos no vazadouro a céu aberto pela Prefeitura Municipal. Ressalta-se a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

Todavia, algumas oportunidades de melhoria podem ser apontadas no SLU de Mairi. A disposição dos resíduos no atual vazadouro a céu aberto deve ser suspendida e uma alternativa ambientalmente correta encontrada para o recebimento e tratamento destes resíduos.

A separação do material reciclável dos rejeitos e resíduos contaminados contribui positivamente com a qualidade do meio ambiente ao deixar de ser destinado ao vazadouro a céu aberto. Resíduos de plástico, papel, vidro e metal tem valor comercial e devem ser aproveitados para gerar renda ajudando a economia local. De acordo com a Lei n° 12.305/2010, quando houver plano municipal de gestão

integrada de resíduos sólidos o município deve estabelecer sistema de coleta seletiva, o que ainda não acontece.

O Município de Mairi não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei n° 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço. Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do Município de Mairi são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos, de limpeza pública e da construção civil em um local com as devidas licenças ambientais;
- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Ampliar a coleta seletiva municipal e realizar as melhorias necessárias nas instalações da Associação de Catadoras e Catadores de Material Reciclável de Mairi;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pilhas, baterias, pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.14.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 82 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*.

CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes	768
CO164 - População total atendida no município (habitantes)	16.741
Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,046**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A diferenciação entre a geração *per capta* domiciliar (RDO) e a geração *per capta* total (RDO + RPU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia. Em específico para Mairi, o valor descoberto foi de 0,53, que será utilizado para a projeção de geração de resíduos a seguir.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor identificado

no Município para realização dos cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos.

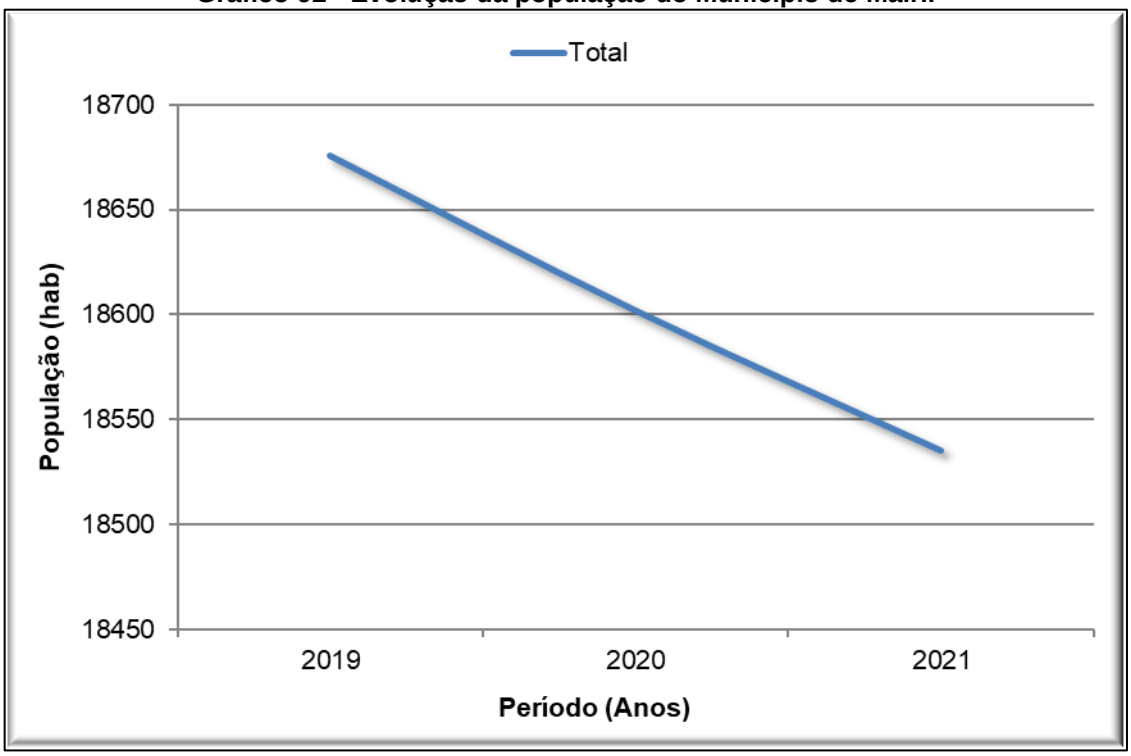
Tabela 83 – População estimada do Município de Mairi.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	18.676	18.602	18.535

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

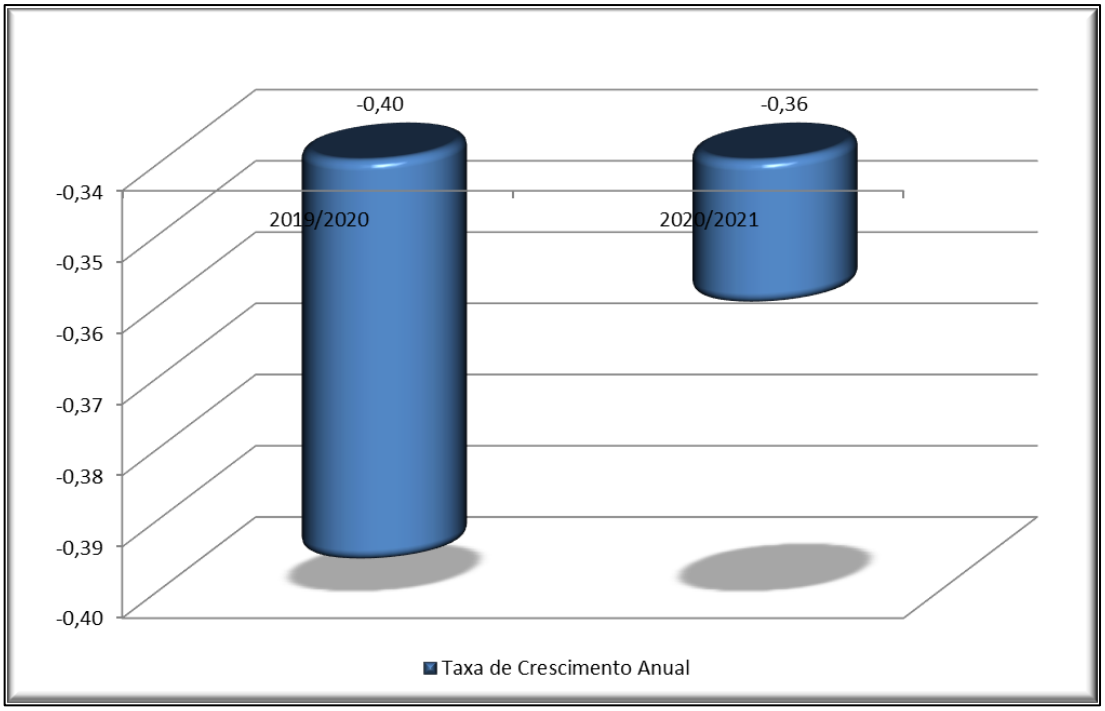
Gráfico 92 - Evolução da população do Município de Mairi.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com menor crescimento da população urbana foi o de 2019/2020, no qual a taxa de crescimento anual foi de -0,40% ao ano.

Gráfico 93 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

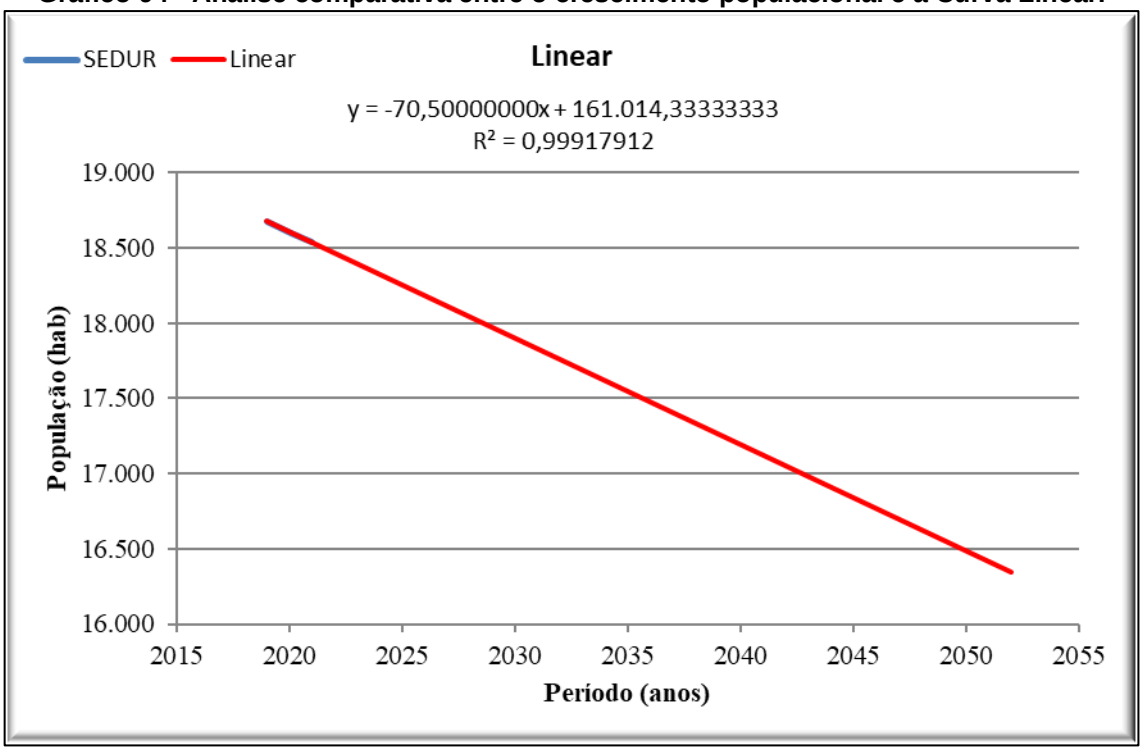


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

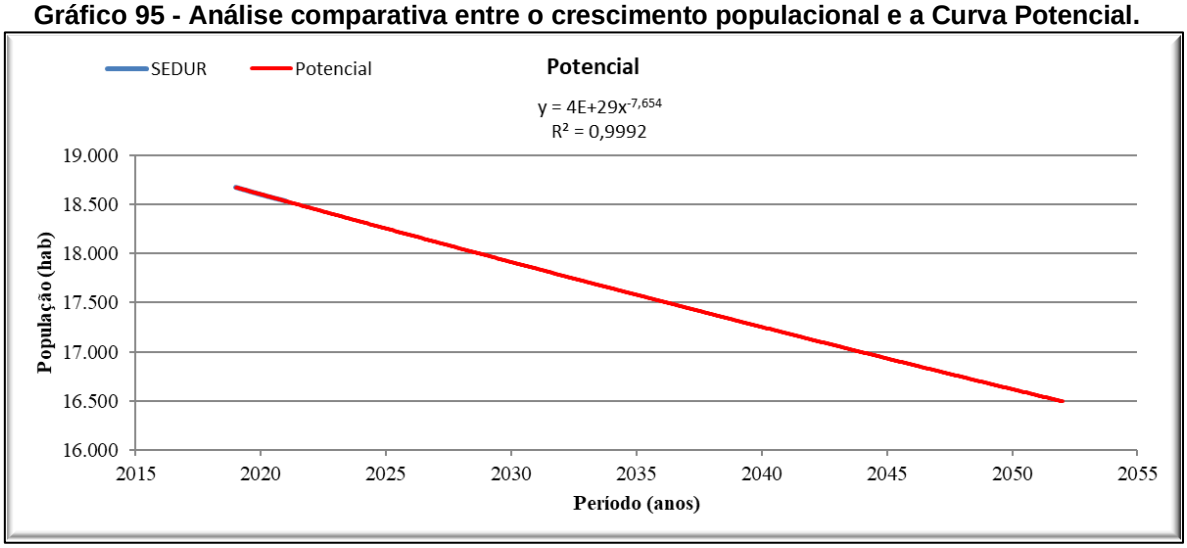
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 94 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



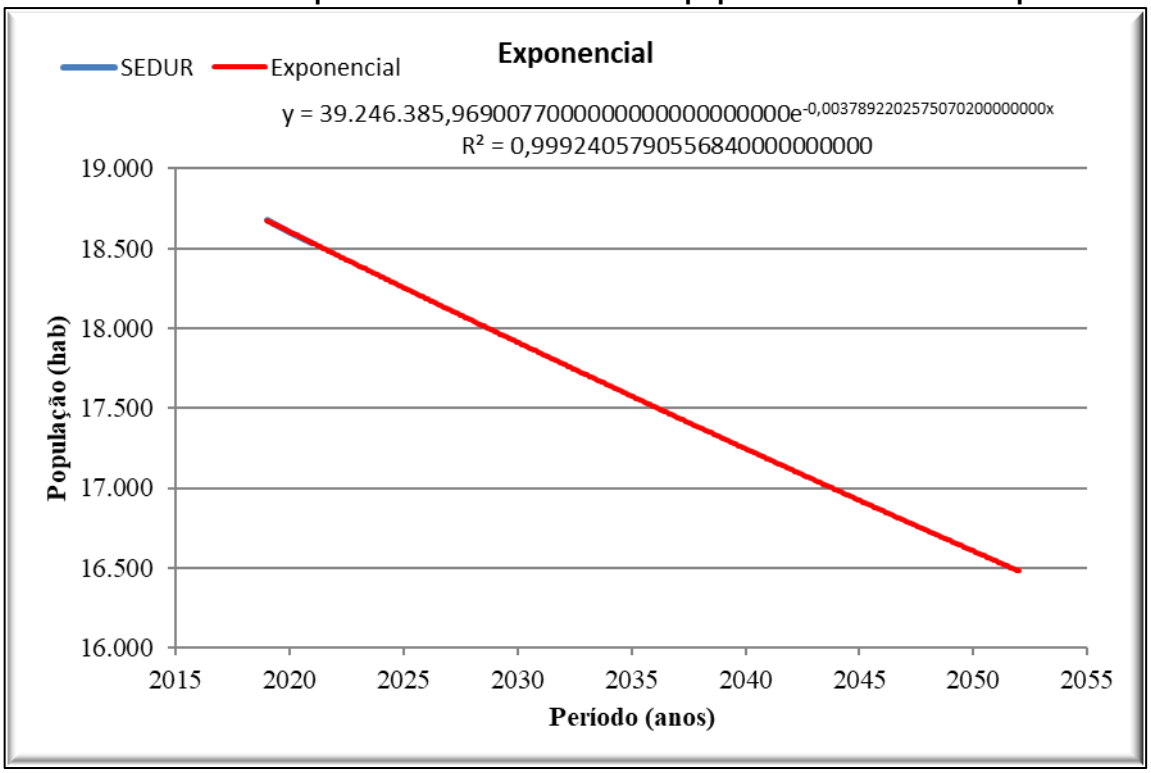
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 95 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



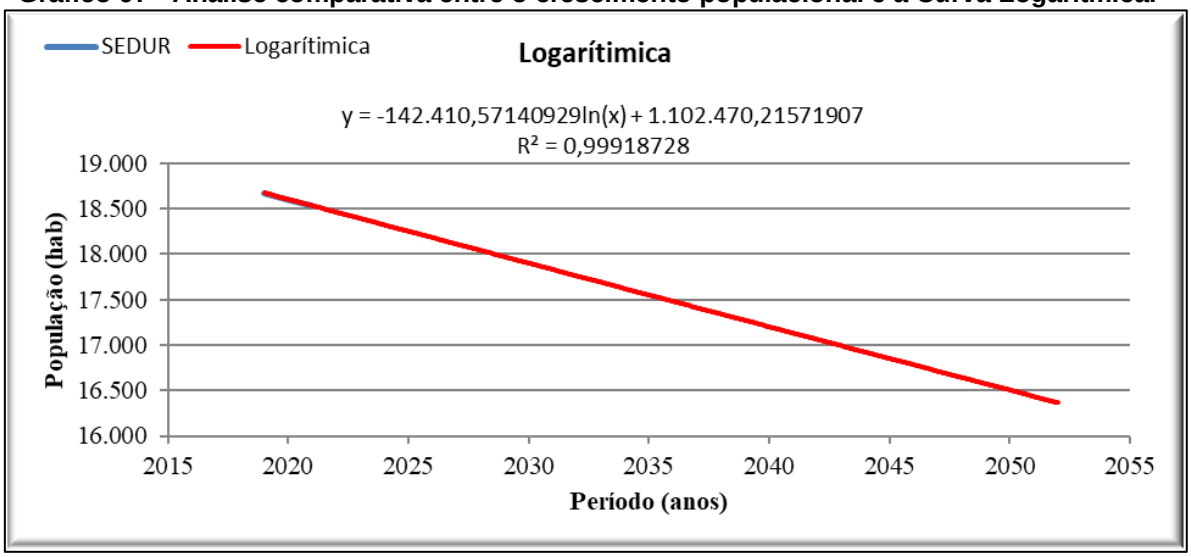
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 96 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



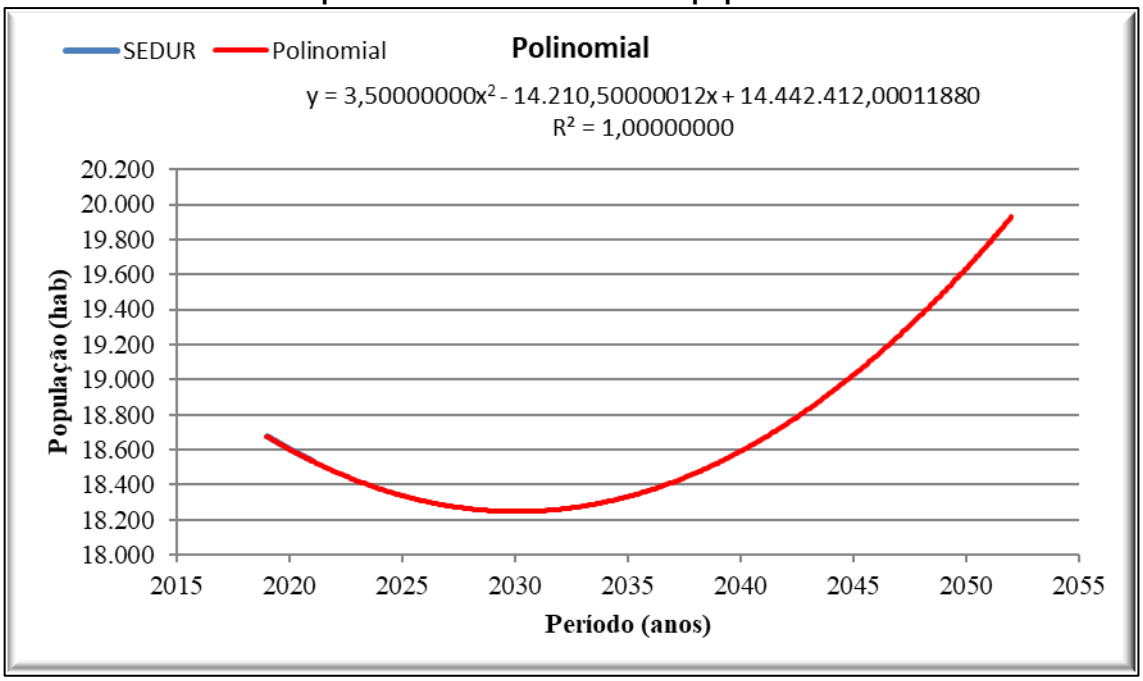
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 97 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 98 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = 3{,}50000000x^2 - 14.210{,}50000012x + 14.442.412{,}00011880$$
$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Geométrico, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 84 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	18.535	0,53	3.585,60
2022	18.468	0,52	3.505,27
2023	18.402	0,51	3.425,48
2024	18.335	0,5	3.346,22
2025	18.269	0,49	3.267,48
2026	18.204	0,48	3.189,27
2027	18.138	0,47	3.111,58
2028	18.073	0,46	3.034,41
2029	18.008	0,45	2.957,75
2030	17.943	0,44	2.881,61
2031	17.878	0,43	2.805,97
2032	17.814	0,42	2.730,85
2033	17.750	0,41	2.656,22
2034	17.686	0,4	2.582,10
2035	17.622	0,39	2.508,48
2036	17.558	0,38	2.435,36
2037	17.495	0,37	2.362,73
2038	17.432	0,36	2.290,59
2039	17.369	0,35	2.218,95
2040	17.307	0,34	2.147,78
2041	17.245	0,33	2.077,10
2042	17.182	0,32	2.006,91

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a tabela acima, Mairi terá, em 2022, uma população total de 18.468 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 3.505,27 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, ano de 2042, o município terá população total

de 17.182 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 2.006,91 toneladas. Isto significa um decréscimo na população (-6,96%) e na quantidade de resíduos gerados (-42,75%).

2.14.5. ESTUDO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS REALIZADA PELA SEDUR, EM JULHO DE 2018, NO PRODUTO 1 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS EXISTENTES E ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

No Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR em julho de 2018, para o Município de Mairi, foi executada pesquisa de campo para caracterização física e composição gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares. A

metodologia adotada considerou os seguintes aspectos: determinação de amostragem com a definição espacial do universo a ser pesquisado, coleta de dados de casa em casa, coleta dos resíduos nos domicílios pesquisados e transporte para o local do quarteamento, procedimentos para determinação dos parâmetros adotados e pesagem dos resíduos produzidos e coletados, por classe e por categoria.

Para embasamento das amostras coletadas, foram comparadas as características dos resíduos em relação aos níveis de renda (média e baixa). Dentre outros dados obtidos na pesquisa de campo citada acima, tem-se a geração *per capita* encontrada para o Município, com valor de 0,53 kg/hab.dia, pouco abaixo da média da Bahia, que varia de 0,44 a 0,99 kg/hab.dia.

O valor encontrado pela SEDUR criou forma devido análises metodológicas e criteriosas, aplicadas em contato direto com a população, tendo como esse o motivo da divergência de valores apresentados em relação à produção *per capita* comentada pela Líder Engenharia e Gestão de Cidades (0,12 kg/hab.dia).

Valor obtido pela análise de dados retirados diretamente do SNIS, sistema autorizado pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), prevista na Lei nº 12.305/2010, como um importante e válido instrumento de gestão e planejamento em relação à complexa dinâmica do setor de saneamento básico. A Tabela 85 mostra a composição gravimétrica dos resíduos sólidos em Mairi.

Tabela 85 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos (Mairi).

COMPONENTES		1° DIA			2° DIA			3° DIA			Massa Total	MD	%
		B	C	Total	B	C	Total	B	C	Total			
01	Matéria Orgânica	12,5	10	**22,50**	10,30	7,20	**17,50**	11,56	13,20	**24,76**	64,76	10,70	51,67%
02	Plástico	3,55	3,5	**7,05**	4,15	1,85	**6,00**	3,20	2,30	**5,50**	18,55	3,02	14,59%
03	Papel / Papelão	1,1	1	**2,10**	0,55	1,45	**2,00**	1,30	0,70	**2,00**	6,10	1,02	4,94%
04	Contaminante Biológico	1,9	1,8	**3,70**	0,90	1,50	**2,40**	1,75	2,80	**4,55**	10,65	1,81	8,72%
05	Trapo / Couro	0,35	1,5	**1,85**	2,70	1,35	**4,05**	0,40	0,25	**0,65**	6,55	1,08	5,23%
06	Vidro	0,15	0,9	**1,05**	0,10	0,70	**0,80**	0,15	0,15	**0,30**	2,15	0,39	1,87%
07	Metal	0,15	0	**0,15**	0,15	0,30	**0,45**	0,20	0,25	**0,45**	1,05	0,18	0,85%
08	Borracha	0	0	**0,00**	0,00	0,00	**0,00**	0,01	0,15	**0,16**	0,16	0,03	0,14%
09	Isopor	0	0	**0,00**	0,00	0,00	**0,00**	0,10	0,15	**0,25**	0,25	0,04	0,21%
10	Madeira	0,09	0,15	**0,24**	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,07	**0,07**	0,31	0,05	0,26%
11	Espumas	0,1	0,1	**0,20**	0,00	0,00	**0,00**	0,00	0,00	**0,00**	0,20	0,03	0,16%
12	Resíduos da Construção Civil	2,8	1,5	**4,30**	1,70	2,10	**3,80**	1,80	1,60	**3,40**	11,50	1,89	9,14%
13	Outros Componentes	0,15	0,01	**0,16**	0,90	0,04	**0,94**	0,95	0,85	**1,80**	2,90	0,46	2,22%
TOTAIS		**22,84**	**20,46**	**43,30**	**21,45**	**16,49**	**37,94**	**21,42**	**22,47**	**43,89**	**125,13**	**20,71**	**100,00%**
Resumo dos Resíduos Biodegradáveis		12,59	10,15	**22,74**	10,30	7,20	**17,50**	11,56	13,27	**24,83**	65,07	21,69	51,93%
Resumo dos Resíduos Recicláveis		7,75	6,90	**14,65**	6,65	6,40	**13,05**	6,65	5,00	**11,65**	39,35	13,12	31,40%
Resumo dos Rejeitos		2,50	3,41	**5,91**	4,50	2,89	**7,39**	3,21	4,20	**7,41**	20,71	6,90	16,67%
Número de Habitantes		205	265	**470**	215	281	**496**	217	272	**489**	-	-	-

Fonte: SEDUR, 2018. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

2.15. Ipirá

2.15.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Ipirá é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Infraestrutura, segundo contrato firmado, e realizado pela empresa contratada D. M. Construções Transporte e Limpeza EIRELI.

A D. M. Construções Transporte e Limpeza EIRELI empresa contratada possui no escopo da oferta dos seus serviços a coleta e transporte do lixo domiciliar, comercial e de varrição das feiras livres na sede do município, a coleta dos resíduos

domiciliares na área rural, varrição e manutenção das vias pavimentadas e logradouros públicos, coleta e transporte dos resíduos de construção civil e serviços de limpeza e manutenção pública, como capina, roçagem, limpeza de sarjetas e pintura do meio fio.

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e incinerados pela empresa contratada Retec Tecnologia em Resíduos Eirelli e a gestão e fiscalização são de responsabilidade da Secretaria da Saúde.

A Retec Tecnologia em Resíduos Eirelli como contratada fica responsável pela coleta, transporte, acondicionamento e disposição final dos resíduos do serviço de saúde para os Grupo A, B e E, bem como a oferta do serviço para as lâmpadas fluorescentes.

2.15.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

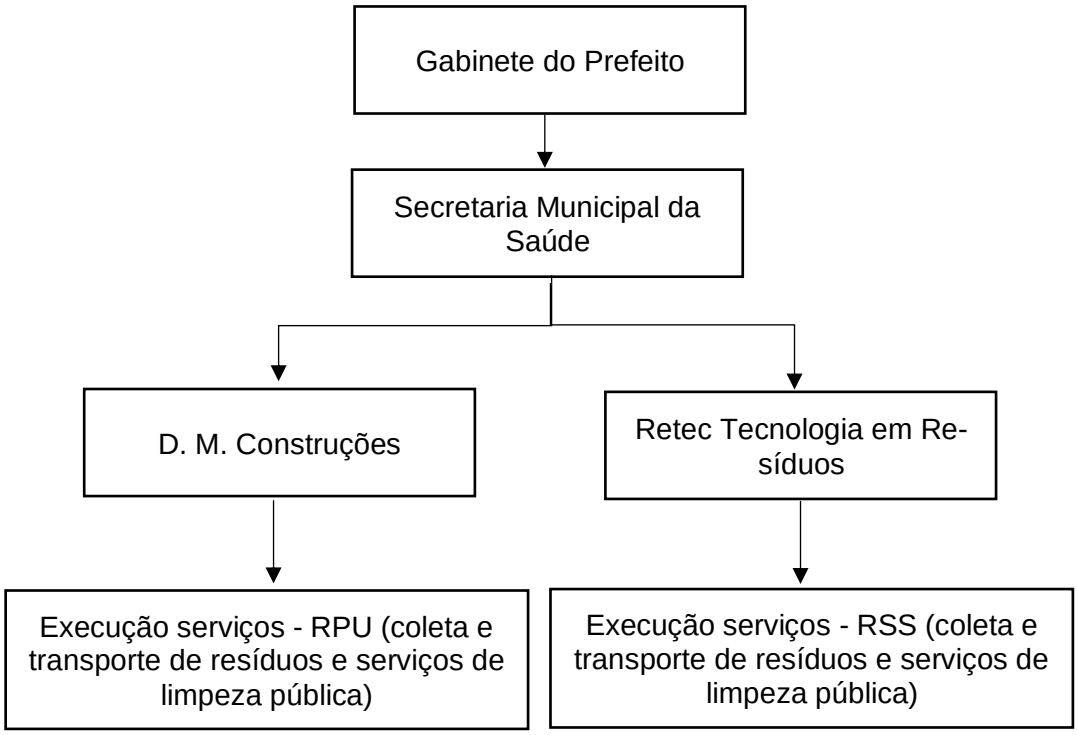
- **Estrutura Normativa**

No município de Ipirá o quadro normativo do município que aborda a limpeza urbana são: Lei Orgânica, Lei de Diretrizes Orçamentárias, Código de Posturas/Código de Obras e Plano de Limpeza Urbana.

- **Estrutura Organizacional**

A estrutura organizacional composta para administrar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é apresentada no organograma abaixo.

Figura 296 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Ipirá – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No município de Ipirá a execução dos serviços de limpeza pública urbana e manejo dos resíduos sólidos, é realizada por 140 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 863.

Tabela 86 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Ipirá, BA.

TB002 - Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO030)	30
TB004 - Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição (Antigo campo VA008)	42
TB006 - Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada (Antigo campo CP006)	60
TB012 - Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados (Antigo campo GE051)	8
Total (pessoas)	**140**

Fonte: SNIS, 2021.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Ipirá foi de R$70.199.874,00 (setenta milhões, cento e noventa e nove mil, oitocentos e setenta e quatro reais) (SNIS, 2021 - FN223), sendo R$5.226.940,00 (cinco milhões, duzentos e vinte e seis mil, novecentos e quarenta reais) (SNIS, 2021 - FN220) destinados aos serviços de manejo dos RSU.

De acordo com informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal o custo da empresa Retec Tecnologia em Resíduos contratada para a execução de serviços relacionados com RSS, possui valor de R$ 479.913,09. Ainda de acordo com informações repassadas pela Prefeitura Municipal, o contrato com a empresa terceirizada D. M. Construções responsável pela execução dos serviços relacionados com RPU, possui valor de R$ 120.000,00.

O custo total com as despesas de RSU foi de 7,45% do total de despesas com os serviços municipais no ano de 2020. Os custos individualizados estão discriminados na Tabela 874.

Tabela 87 – Custos com o SLU de Ipirá, BA.

FN207 - Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU (Antigo campo CO011)	R$ 1.018.998,67
FN210 - Despesa com empresas contratadas para coleta de RSS (Antigo campo RS033)	R$ 82.800,00
FN213 - Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição (Antigo campo VA019)	R$ 1.380.589,65
FN216 - Despesa com agentes privados executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios (Antigo campo GE044)	R$ 2.744.551,68
Total	**R$ 5.226.940,00**

Fonte: SNIS, 2021.

Ressalta-se que não há receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU pois não foi instituída nenhuma cobrança específica para custear estes serviços.

2.15.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM IPIRÁ

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

De acordo com a Prefeitura, a varrição ocorre em toda a área urbana do município, sendo diária nos pontos mais movimentados da cidade conforme determinado no plano de varrição envolvendo o centro e pontos específicos de cada bairro. A poda e capina das áreas públicas ocorrem sob demanda sendo intensificadas nos períodos chuvosos.

Os resíduos oriundos destas atividades são acondicionados em sacos plásticos e os resíduos de grande volume são dispostos em área pública próxima para posterior recolha. Em Ipirá a coleta destes resíduos não é feita de forma especial, por tanto, são recolhidos juntamente com o RDO e destinados à uma área específica dentro do vazadouro a céu aberto.

O custo total com o serviço de varrição no município em 2020 foi de R$ 1.380.589,65 (um milhão, trezentos e oitenta mil, quinhentos e oitenta e nova reais e sessenta e cinco centavos), correspondendo a 1,97% do gasto com as despesas relativas aos serviços municipais para o ano (SNIS, 2021).

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A supervisão e a gestão do manejo dos resíduos sólidos domésticos, englobando a coleta, o transporte e a destinação final são de responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura e realizada pela empresa D. M. Construções.

O município de Ipirá possui 20 povoados em seu território, sendo estes Ipirazinho, João Velho, Santa Rita, Pau Ferro, Coração de Maria, São Roque, Vida Nova, Umburana, Malhador, Rio do Peixe, Amparo, Conceição, Caixa D'água, Nova Brasília, Rosário, Alto Alegre, Bonfim, Jacaré, Tamanduá e Trapiá. A Tabela 88 abaixo expõe as coordenadas geográficas com as localizações dos povoados.

Tabela 88 - Coordenadas geográficas da localização dos povoados do município de Ipirá.

Povoado	Coordenadas Geográficas

Ipirazinho	12º11’07”S 39º43’57”W
João Velho	12º18’38”S 39º43’48”W
Santa Rita	12º11’04”S 39º42’28”W
Pau Ferro	12º12’01”S 39º41’12”W
Coração de Maria	12º16’06”S 39º35’37”W
São Roque	12º18’01”S 39º29’15”W
Vida Nova	12º02’08”S 39º34’19”W
Umburana	12º06’34”S 39º50’32”W
Malhador	12º06’39”S 39º52’37”W
Rio do Peixe	12º05’42”S 39º52’51”W
Amparo	12º11’40”S 40º01’32”W
Conceição	12º17’46”S 39º53’16”W
Caixa D'água	12º19’57”S 39º56’44”W
Nova Brasília	12º03’11”S 39º42’05”W
Rosário	11º59’52”S 39º41’23”W
Alto Alegre	11º56’49”S 39º41’30”W
Bonfim	11º56’49”S 39º44’54”W
Jacaré	11º59’50”S 39º49’59”W
Tamanduá	12º20’56”S 39º49’38”W
Trapiá	12º14’47’S 39º51’27”W

Fonte: Prefeitura Municipal de Ipirá. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A coleta destes resíduos atende 40.000 pessoas e ocorre em 100% das áreas urbana e rural, sendo 50% da população é atendida diariamente, 40% com a frequência de duas a três vezes por semana e 10% apenas uma vez na semana. De acordo com informações disponibilizadas pela Prefeitura Municipal, os povoados também são atendidos pelo roteiro de coleta dos resíduos.

Nos locais predominantemente comerciais a coleta ocorre no período noturno. Para isso são utilizados três caminhões compactadores (Figura 297 e Figura 298) com menos de dois anos de fabricação, duas caçambas, uma retroescavadeira com equipes compostas por três motoristas e 10 coletadores. O município também possui um veículo modelo Strada para apoio caso necessário.

Figura 297 – Caminhão compactar depositando resíduo doméstico no vazadouro a céu aberto de Ipirá.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 298 – Caminhão compactador no vazadouro a céu aberto de Ipirá.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com o SNIS, 2021, o município de Ipirá destinou, 9.487 toneladas de resíduos domésticos e da limpeza pública ao vazadouro a céu aberto em 2020, com um custo total de R$ 1.018.998,67 (um milhão, dezoito mil, novecentos e noventa e oito reais e sessenta e sete centavos) que corresponde a 1,45% do orçamento daquele ano (SNIS, 2021).

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

A gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador de acordo com Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país.

Ipirá não possuí um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) que oriente a gestão destes resíduos no município. Os RCC gerados no município pelo setor privado são coletados por empresas de caçamba e destinados ao vazadouro a céu aberto (Figura 299 e Figura 300).

Figura 299 – RCC disposto no vazadouro a céu aberto de Ipirá.

Figura 300 – RCC disposto no vazadouro a céu aberto de Ipirá.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Durante a visita técnica foram observados alguns pontos de disposição irregular em diferentes regiões da cidade conforme a Figura 301, Figura 302 e Figura 303. Entre os resíduos dispostos irregularmente estão o doméstico, restos de comida e rejeitos, recicláveis e da construção civil, entulho, gesso, madeira e sacos de cimento.

Figura 301 – Ponto de disposição irregular de RCC.

Figura 302 – Ponto de disposição irregular de RCC.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 303 – Ponto de disposição irregular de RCC.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde municipais é de responsabilidade da Secretaria da Saúde e a coleta, transporte e destinação final são realizados pela empresa contratada Retec Tecnologia em Resíduos EIRELI.

Os RSS são acondicionados primeiramente em contentores específicos para cada tipo de resíduo (Figura 304), os resíduos de materiais perfurocortantes contaminados são acondicionados em coletores especiais (Figura 305). Após cheios os contentores são armazenados em baia específica para RSS (Figura 306).

Figura 304 – Contentores internos de RSS, Hospital Municipal de Ipirá.

Figura 305 – Contentor para resíduos perfurocortantes.

Figura 306 – Baias para acondicionamento de RSS do Hospital Municipal de Ipirá.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

O município de Ipirá possuí 1 (um) Hospital Municipal, 10 (dez) Unidades de Saúde Familiar (USF), 2 (duas) Unidades Básicas de Saúde (UBS) e 1 (uma) Unidade de Pronto Atendimento (UPA), todos considerados geradores públicos de RSS e a Prefeitura responsável pela gestão e execução dos respectivos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS). O principal gerador é o Hospital Municipal Delorme Martins da Silva que acondiciona seus resíduos em baias adequadas e que posteriormente são recolhidos pela empresa contratada.

- HOSPITAL MUNICIPAL DE IPIRA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DO MALHADOR
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DO BONFIM DE IPIRA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE JOAO VELHO
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DO PAU FERRO
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE VIDA NOVA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DO SAO ROQUE
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DO JAGUARAO
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE CORACAO DE MARIA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE NOVA BRASILIA
- UNIDADE DE SAUDE DA FAMILIA DE CAIXA DAGUA
- UNIDADE BASICA DE SAUDE PORTE II
- U B S DE IPIRA
- UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO GENARIO LIBORIO LIMA

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série

de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

Os resíduos gerados no sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário (Figura 307 e Figura 308) são geridos pela Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A – EMABASA que faz o reaproveitamento destes resíduos no próprio local. A parte sólida é seca em um leito de secagem e reaproveitada como adubo nos jardins e árvores locais.

Figura 307 – Imagem aérea da Estação de Tratamento de Esgoto de Ipirá.

Fonte: EMBASA, 2019.

Figura 308 – Imagem de satélite da Estação de Tratamento de Esgotos de Ipirá.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, é importante ressaltar que não há, por parte das autoridades municipais, um sistema de controle efetivo para monitorar o destino e o descarte adequado desses resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água (ETA) no corpo hídrico.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Ipirá, a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis.

Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de técnicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Ipirá, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Ipirá, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas pró-

ximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Ipirá, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

Atualmente, a disposição dos resíduos sólidos doméstico, de limpeza pública urbana e da construção civil é realizada no vazadouro a céu aberto. O terreno de área aproximada de 166 mil metros quadrados está localizado na zona rural, denominada de Fazenda da Várzea S/N, distante 2 km do perímetro urbano do município (Figura 309). O vazadouro recebe resíduos do distrito sede do município, bem como dos 20 povoados já citados.

O vazadouro a céu aberto é cercado com cerca simples de arame farpado, porém, não há controle de acesso local, qualquer pessoa ou animal consegue entrar e circular dentro dos seus limites (Figura 310, Figura 311, Figura 312 e Figura 313).

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi silte argila arenoso, de cor amarelo avermelhado.

O relatório também aponta que a área está livre de restrições legislativas e das Normas da ABNT vigentes, aumentando a possibilidade de construção de aterro sanitário.

Figura 309 – Distância entre Ipirá e o vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 310 – Vazadouro a céu aberto de Ipirá.

Figura 311 – Vazadouro a céu aberto de Ipirá.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 312 – Acesso e cercamento do vazadouro a céu aberto de Ipirá.

Figura 313 – Catadores no interior do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Os resíduos são dispostos em áreas denominadas como “ruas”, de forma rotativa, em pilhas e montes que não são compactados ou recobertos com camada de solo gerando diversos problemas. O não recobrimento dos resíduos atrai animais como pássaros (carcarás e urubus), porcos, cachorros, cavalos e vetores como ratos e mosquitos (Figura 314 e Figura 315).

Figura 314 – Presença de animais.

Figura 315 – Presença de animais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Outro impacto negativo deste tipo de manejo é a dispersão dos resíduos pelo vento, foram encontrados resquícios de sacos plásticos por todos os terrenos limítrofes ao vazadouro a céu aberto (Figura 316, Figura 317 e Figura 318). A dispersão de resíduos além de causar poluição com o espalhamento dos resíduos prejudica

a vida animal do entorno, os animais acabam por ingerir estes materiais o que ocasiona diversos problemas de saúde, inclusive a morte em casos mais graves.

Figura 316 – Resíduos dispersos pelo vento.

Figura 317 – Resíduos dispersos pelo vento.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 318 – Resíduos dispersos pelo vento.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No decorrer da visita técnica foram encontrados resíduos de diversas classes misturados ao RDO. Pneus inservíveis (Figura 319), equipamentos eletrônicos (Figura 320), lâmpadas, embalagem e sobras de óleo lubrificante usado ou contaminado, pilhas e baterias e embalagens e resíduos de agrotóxico são classificados

como resíduos de logística reversa obrigatória e sua gestão é de responsabilidade compartilhada entre o comprador, o vendedor, o distribuidor e o fabricante.

Figura 319 – Pneus inservíveis dispostos irregularmente no vazadouro a céu aberto.

Figura 320 – Resíuo eletrônico disposto irregularmente no vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Como relatado anteriormente, não há controle de acesso na área do vazadouro a céu aberto de Ipirá o que permite o acesso de pessoas e animais ao local.

Os catadores que trabalham e vivem no vazadouro e suas imediações fazem a triagem de uma parte dos resíduos recicláveis que é disposta sem separação juntamente com o resíduo doméstico. Estes resíduos são separados (Figura 321 e Figura 322) e acondicionados em big bags (Figura 323) para posteriormente serem comercializados.

Figura 321 – Estrutura para separação de resíduos recicláveis dentro do vazadouro a céu aberto.

Figura 322 – Resíduos recicláveis separados.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 323 – Big bags repletas de resíduos recicláveis.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Entretanto, o fácil acesso ao interior do terreno favorece a prática de queima dos resíduos causando poluição atmosférica e é considerado crime pela Lei 9.605 de 1998. No interior do vazadouro a céu aberto foram identificados diversos pontos de queimada, alguns ainda com foco de incêndio (Figura 324 e Figura 325).

Figura 324 – Resíduos incendiados no local.

Figura 325 – Presença de fogo e fumaça em pilha de resíduos.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do município de Ipirá – BA avaliando os principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública urbana são realizados, predominantemente, por empresas contratadas especializadas nos serviços prestados. Os resíduos sólidos domésticos (RDO) são coletados e transportados diariamente para a disposição final no vazadouro a céu aberto, bem como, os resíduos verdes (RPU) provenientes dos serviços de limpeza urbana que ocorrem sob demanda.

O município deve encontrar alternativa ambientalmente adequada para dispor o RDO uma vez que, atualmente, os resíduos são dispostos no vazadouro a céu aberto. Ainda sobre a o manejo do RDO, o município não faz a gestão dos resíduos orgânicos, esta iniciativa reduz significativamente o envio de resíduos ao vazadouro a céu aberto e demanda um centro de triagem de orgânicos.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) também são coletados, transportados e incinerados por uma empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos. Ressalta-se a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela prefeitura.

Relativamente aos resíduos da construção civil (RCC), quando oriundos de um gerador privado, são coletados, transportados e dispostos no vazadouro a céu aberto, ainda que em uma área destinada a estes resíduos, sua disposição é inadequada naquele local. Como não conformidade pode se citar a disposição irregular destes resíduos em diversos pontos do município e a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

Todavia, algumas oportunidades de melhoria podem ser apontadas no SLU de Ipirá. A disposição dos resíduos no atual vazadouro a céu aberto deve ser suspendida e uma alternativa ambientalmente correta encontrada para o recebimento e tratamento destes resíduos.

A separação do material reciclável dos rejeitos e resíduos contaminados contribui positivamente com a qualidade do meio ambiente ao deixar de ser destinado ao vazadouro a céu aberto. Resíduos de plástico, papel, vidro e metal tem valor comercial e devem ser aproveitados para gerar renda ajudando a economia local. De acordo com a Lei 12.305/2010, quando houver plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos o município deve estabelecer sistema de coleta seletiva, o que ainda não acontece.

O município de Ipirá não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço.

Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do município de Ipirá são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos, de limpeza pública e da construção civil em um local com as devidas licenças ambientais;
- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Estabelecer programa de coleta seletiva municipal, instituir uma associação de catadores e fomenta-la com os recursos necessários;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;
- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pilhas, baterias, pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a de cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.15.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 89 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*.

CO119 - Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes	9.487
CO164 - População total atendida no município (habitantes)	40.000
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,23**

Fonte: SNIS, 2021 e Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A diferenciação entre a geração *per capta* de resíduos domésticos (RDO) e a geração *per capta* dos resíduos sólidos urbanos (RSU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia. Em específico para Ipirá, o valor descoberto foi de 0,54 kg/hab.dia, que será utilizado para a projeção de resíduos a seguir.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor identificado no Município para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos.

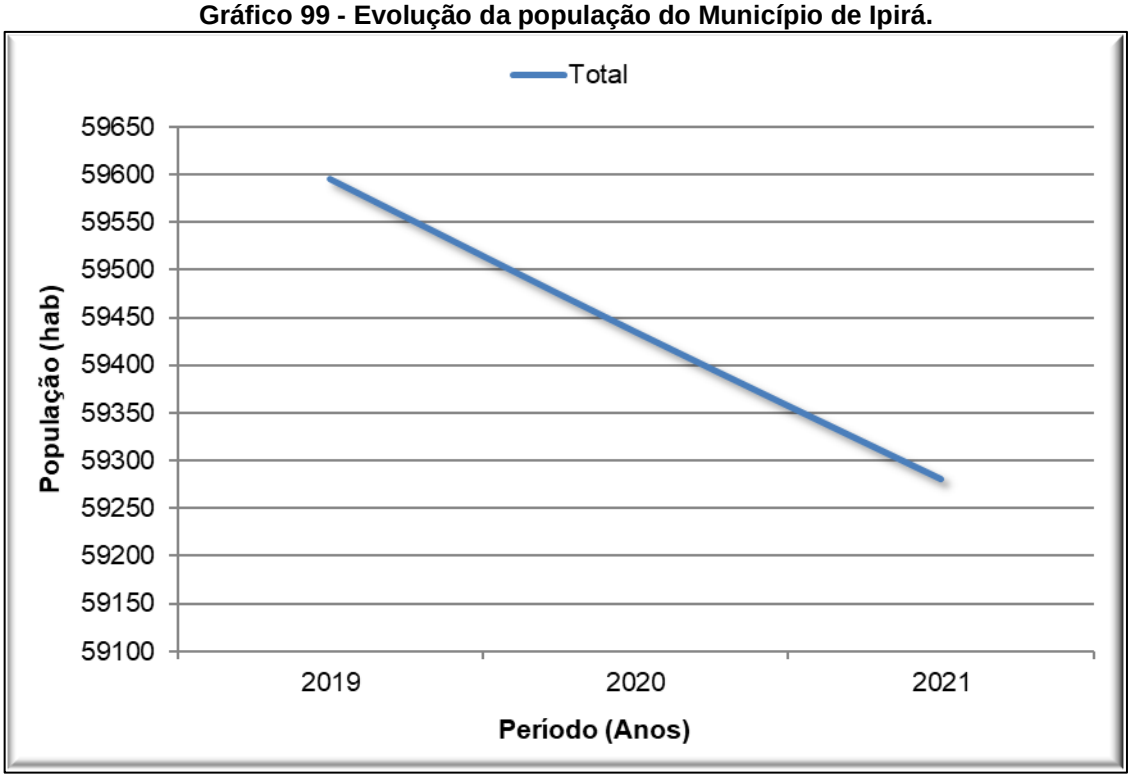
Tabela 90 – População estimada do Município de Ipirá.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	59.595	59.435	59.281

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

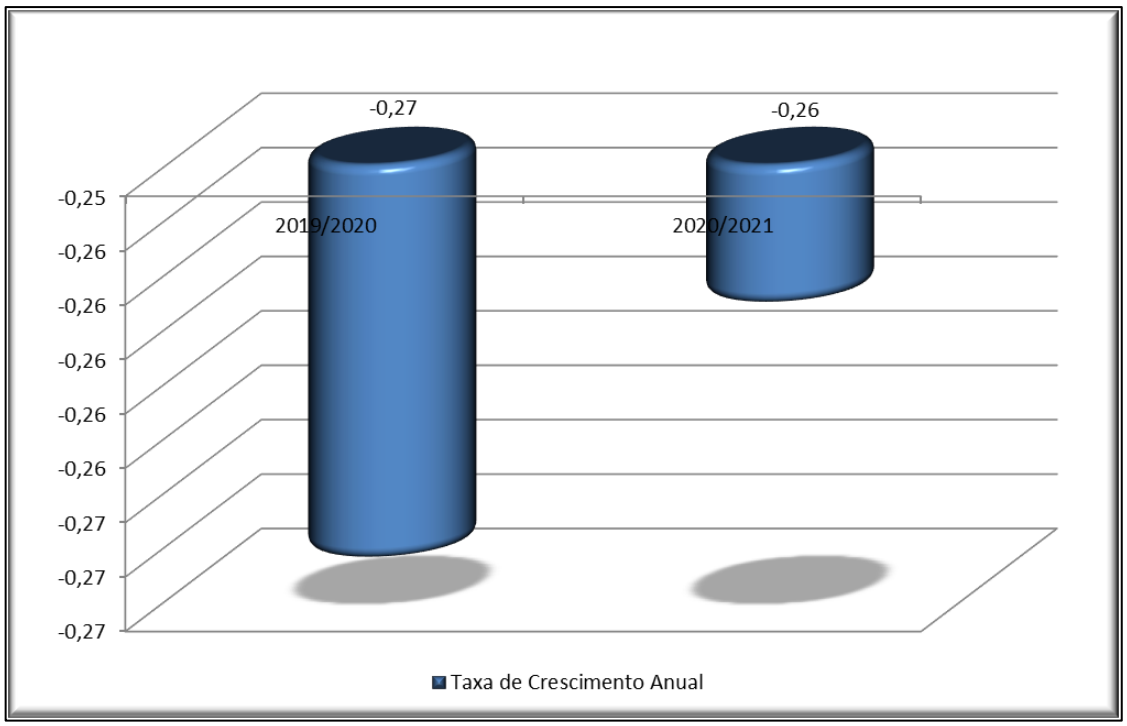
Gráfico 99 - Evolução da população do Município de Ipirá.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com menor crescimento da população urbana foi o de 2019/2020, no qual a taxa de crescimento anual foi de -0,27% ao ano.

Gráfico 100 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

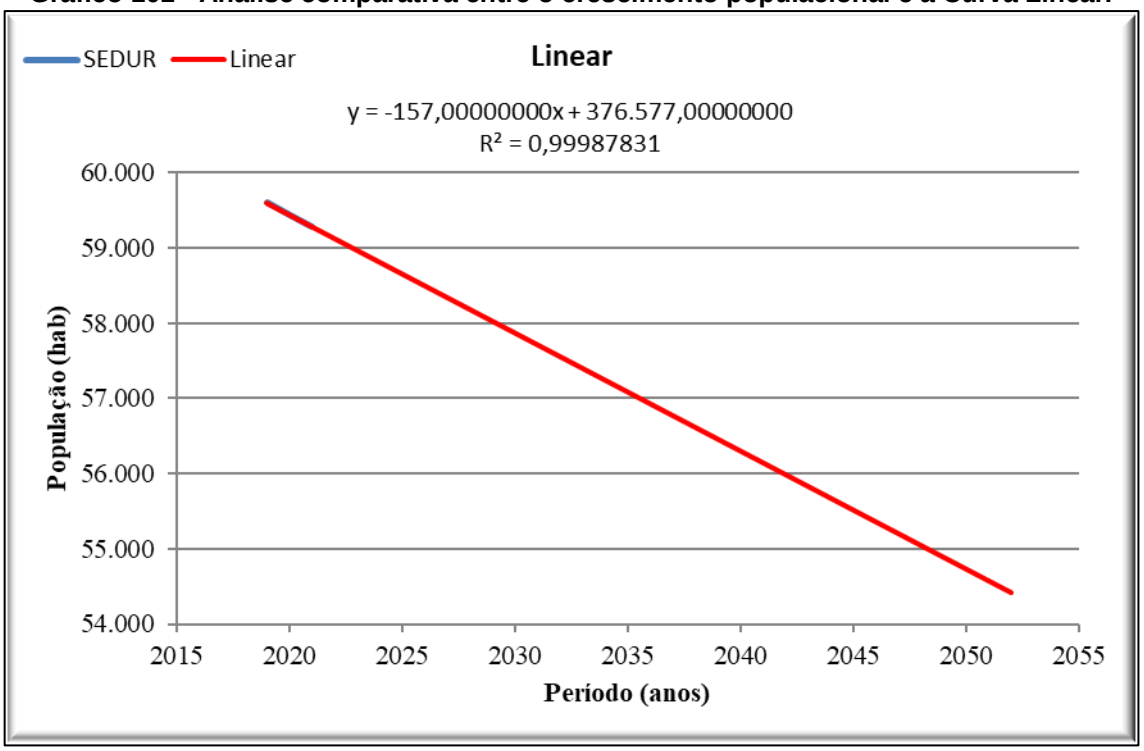


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

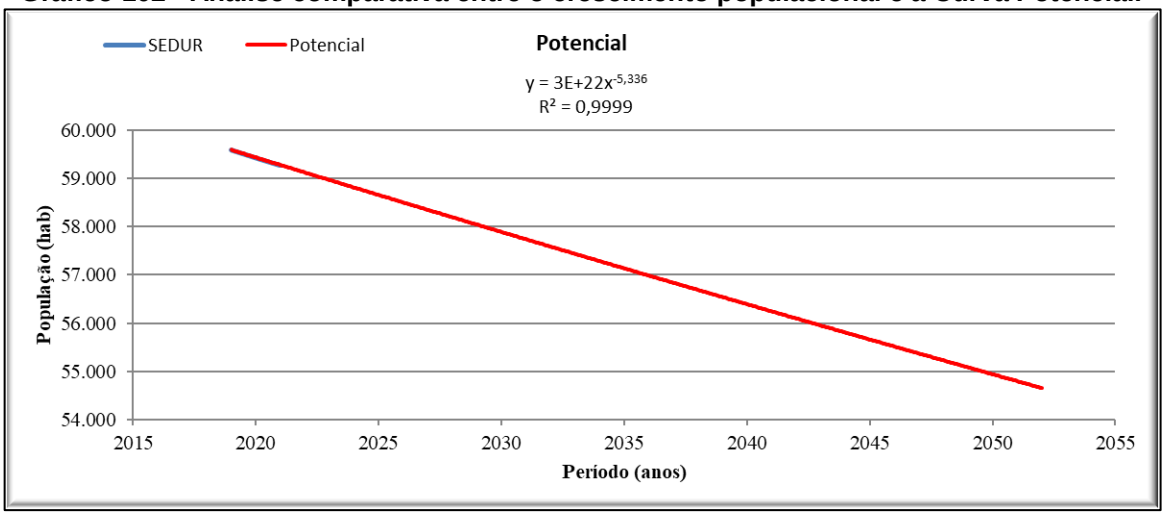
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 101 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



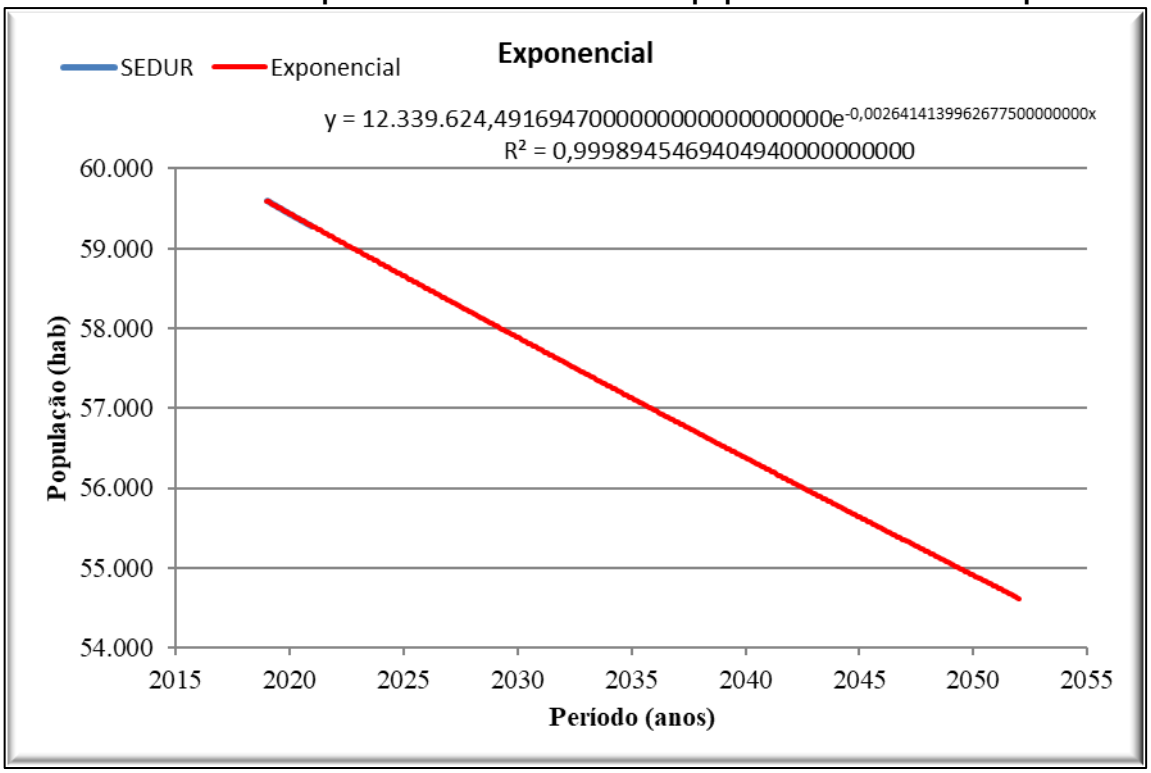
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 102 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



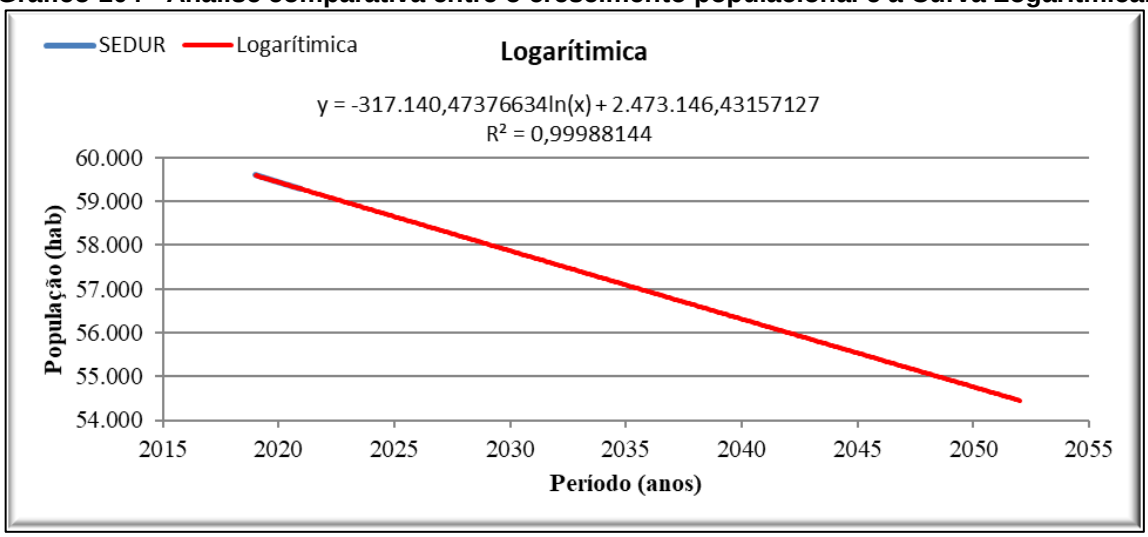
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 103 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



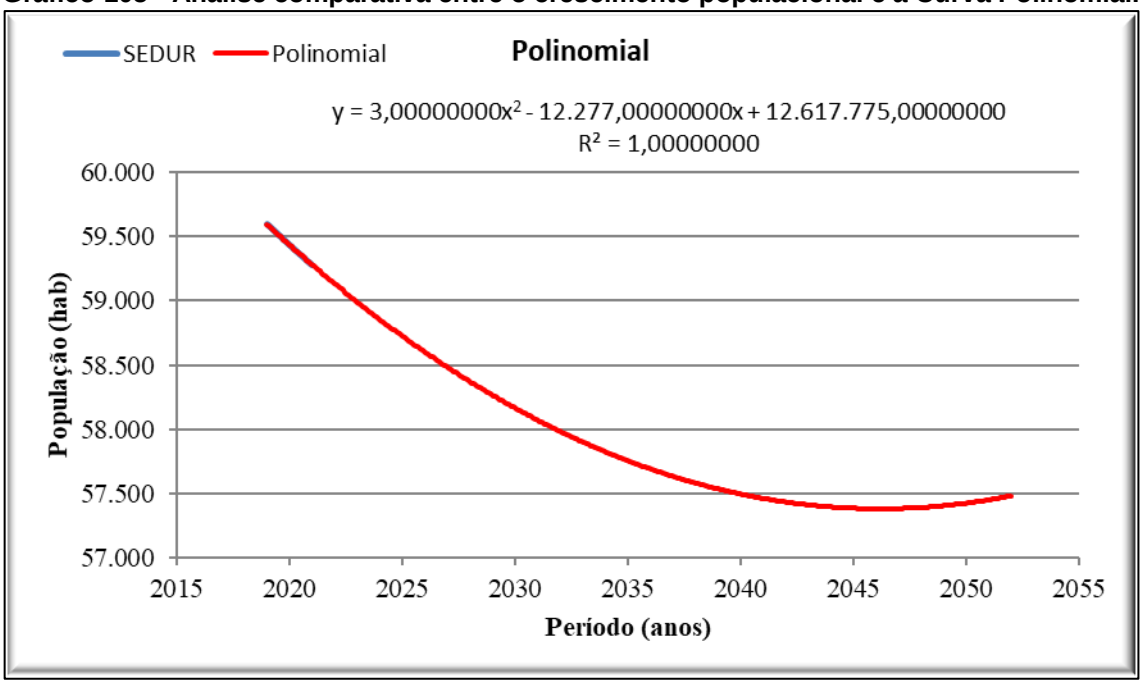
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 104 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 105 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = 3{,}00000000x^2 - 12.277{,}00000000x + 12.617.775{,}00000000$$
$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Geométrico, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 91 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	59.281	0,54	11.684,29
2022	59.127	0,53	11.438,20
2023	58.974	0,52	11.193,30
2024	58.821	0,51	10.949,60
2025	58.669	0,5	10.707,09
2026	58.517	0,49	10.465,76
2027	58.365	0,48	10.225,61
2028	58.214	0,47	9.986,63
2029	58.063	0,46	9.748,82
2030	57.913	0,45	9.512,18
2031	57.763	0,44	9.276,70
2032	57.613	0,43	9.042,38
2033	57.464	0,42	8.809,21
2034	57.315	0,41	8.577,18
2035	57.166	0,4	8.346,30
2036	57.018	0,39	8.116,56
2037	56.871	0,38	7.887,95
2038	56.723	0,37	7.660,47
2039	56.576	0,36	7.434,12
2040	56.430	0,35	7.208,89
2041	56.283	0,34	6.984,77
2042	56.138	0,33	6.761,77

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a Tabela 91, a população de Ipirá em 2022 é de 59.127 habitantes e a geração total de resíduos sólidos urbanos de 11.438,20 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, no ano de 2042, o município terá população total de

56.138 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 6.761,77 toneladas. Isto significa um decréscimo na população (-5,6%) e na quantidade de resíduos gerados (-40,88%).

2.15.5. ESTUDO DA COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS REALIZADA PELA SEDUR, EM SETEMBRO DE 2019, NO PRODUTO 1 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS SISTEMAS EXISTENTES E ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

No Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR em setembro de 2018, para o Município de Ipirá, foi executada pesquisa de campo para caracterização física e composição gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares.

A metodologia adotada considerou os seguintes aspectos: determinação de amostragem com a definição espacial do universo a ser pesquisado, coleta de dados de casa em casa, coleta dos resíduos nos domicílios pesquisados e transporte para o local do quarteamento, procedimentos para determinação dos parâmetros adotados e pesagem dos resíduos produzidos e coletados, por classe e por categoria.

Para embasamento das amostras coletadas, foram comparadas as características dos resíduos em relação aos níveis de renda (média e baixa). Dentre outros dados obtidos na pesquisa de campo citada acima, tem-se a geração *per capita* encontrada para o Município, com valor de 0,54 kg/hab.dia, pouco abaixo da média da Bahia, que varia de 0,44 a 0,99 kg/hab.dia.

O valor encontrado pela SEDUR criou forma devido análises metodológicas e criteriosas, aplicadas em contato direto com a população, tendo como esse o motivo da divergência de valores apresentados em relação à produção *per capita* comentada pela Líder Engenharia e Gestão de Cidades (0,65 kg/hab.dia). Valor obtido pela análise de dados retirados diretamente do SNIS, sistema autorizado

pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), prevista na Lei nº 12.305/2010, como um importante e válido instrumento de gestão e planejamento em relação à complexa dinâmica do setor de saneamento básico.

A Tabela 92 mostra a composição gravimétrica dos resíduos sólidos em Ipirá.

COMPONENTES		1° DIA			2° DIA			3° DIA			Massa Total	MD	%
		B	C	Total	B	C	Total	B	C	Total			
01	Matéria Orgânica	15,3	8,4	23,70	9,00	7,50	16,50	12,00	7,50	19,50	59,70	9,41	44,31%
02	Plástico	5,5	2,4	7,90	5,60	1,87	7,47	4,80	1,87	6,67	22,04	3,27	15,38%
03	Papel / Papelão	0,885	0,65	1,54	1,35	1,50	2,85	1,80	1,50	3,30	7,69	1,26	5,95%
04	Contaminante Biológico	3,122	2,5	5,62	2,70	0,51	3,21	2,70	0,51	3,21	12,05	1,80	8,47%
05	Trapo / Couro	1,03	2,8	3,83	1,80	0,50	2,30	0,45	0,50	0,95	7,08	1,20	5,66%
06	Vidro	0,107	0,15	0,26	0,38	0,65	1,03	0,15	0,65	0,80	2,09	0,38	1,80%
07	Metal	0,257	0,12	0,38	0,10	0,12	0,22	0,25	0,12	0,37	0,97	0,15	0,71%
08	Borracha	0	0,1	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,10	0,20	0,03	0,16%
09	Isopor	0,2	0	0,20	0,47	0,06	0,53	0,10	0,06	0,16	0,89	0,12	0,57%
10	Madeira	0	0,13	0,13	0,15	0,00	0,15	0,15	0,00	0,15	0,43	0,06	0,30%
11	Espumas	0,1	0	0,10	0,10	0,00	0,10	0,10	0,00	0,10	0,30	0,04	0,18%
12	Resíduos da Construção Civil	5	2,1	7,10	1,80	0,00	1,80	2,60	0,00	2,60	11,50	1,61	7,59%
13	Outros Componentes	2	0,851	2,85	1,50	2,50	4,00	1,90	2,50	4,40	11,25	1,89	8,92%
TOTAIS		33,51	20,20	53,71	24,95	15,21	43,07	27,10	15,21	42,31	136,18	21,24	100,00%
Resumo dos Resíduos Biodegradáveis		15,30	8,53	23,83	9,15	7,50	16,65	12,15	7,50	19,65	60,13	20,04	44,62%
Resumo dos Resíduos Recicláveis		11,75	5,42	17,17	9,23	4,14	13,37	9,60	4,14	13,74	44,28	14,76	31,43%
Resumo dos Rejeitos		6,46	6,25	12,71	6,57	3,57	10,14	5,35	3,57	8,92	31,77	10,59	23,95%
Número de Habitantes		304	505	809	316	525	841	323	542	865	-	-	-

Tabela 92 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos (Ipirá).

Fonte: SEDUR, 2018. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

2.16. Pintadas

2.16.1. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão e fiscalização do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Pintadas é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, enquanto que, a execução pelos serviços é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras e Infraestrutura, segundo contrato firmado, e realizado por empresa terceirizada.

Os resíduos dos serviços de saúde são coletados, transportados, acondicionados e incinerados pela empresa terceirizada Retec Tecnologia em Resíduos Eirelli e a gestão e fiscalização são de responsabilidade da Secretaria da Saúde.

2.16.2. ESTRUTURA NORMATIVA, ORGANIZACIONAL E FINANCEIRA

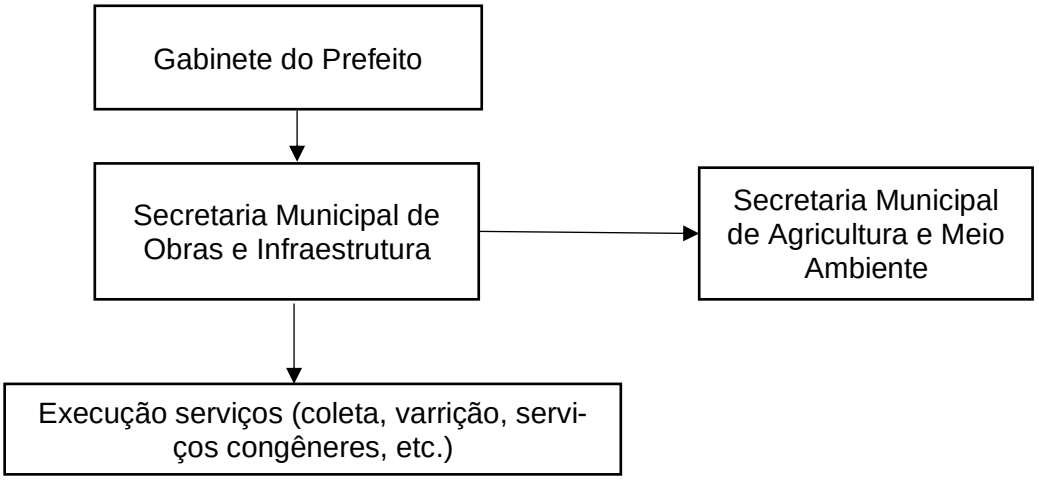
- **Estrutura Normativa**

No Município de Pintadas o quadro institucional do município que aborda a limpeza urbana é apenas a Lei de Diretrizes Orçamentárias.

- **Estrutura Organizacional**

A estrutura organizacional composta para administrar os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é apresentada no organograma abaixo.

Figura 326 – Organograma da Situação Administrativa dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Pintadas – BA.



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

No Município de Pintadas a execução dos SLU, como, coleta, acondicionamento e transporte é realizada por 37 funcionários, distribuídos como apresentado na Tabela 93.

Tabela 93 – Mão de obra designada para o manejo do SLU em Pintadas - BA.

TB001 - Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	4
TB002 - Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU	4
TB003 - Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição	10
TB004 - Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição	9
TB005 - Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada	10
Total (pessoas)	**37**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Estrutura Financeira**

As despesas correntes da Prefeitura para o ano de 2020 com todos os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.) em Pintadas foi de R$29.566.785,66 (SNIS, 2021 - FN223), sendo R$848.964,00 destinados aos serviços de manejo dos RSU.

Portanto o custo total com as despesas de RSU soma 2,87% do total de despesas com os serviços municipais, abaixo da média dos municípios brasileiros que varia de 5% a 15% aproximadamente (CEMPRE, 2018). Os custos individualizados estão discriminados na Tabela 949.

Tabela 94 – Custos com o SLU de Pintadas - BA.

FN206 - Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU	R$ 95.512,00
FN207 - Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU	R$ 87.456,00
FN210 - Despesa com empresas contratadas para coleta de RSS	R$ 5.600,00
FN212 - Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição	R$ 231.280,00
FN213 - Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição	R$ 196.776,00
FN215 - Despesa com agentes públicos executores dos demais serviços quando não especificados em campos próprios	R$ 235.340,00
Total	**R$ 851.964,00**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Ressalta-se que não há receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU pois não foi instituída nenhuma cobrança específica para custear estes serviços.

2.16.3. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS GERADOS EM PINTADAS

- **Resíduos Verdes – varrição, poda e capina (RPU)**

De acordo com a Prefeitura, a varrição ocorre em toda a área urbana do município, sendo diária nos pontos mais movimentados da cidade conforme determinado no plano de varrição envolvendo o centro e pontos específicos de cada bairro.

A poda e capina das áreas públicas ocorrem sob demanda sendo intensificadas nos períodos chuvosos. Os resíduos oriundos destas atividades são acondicionados em sacos plásticos e os resíduos de grande volume são dispostos em área pública próxima para posterior recolha.

Em Pintadas a coleta destes resíduos não é feita de forma especial, por tanto, são recolhidos juntamente com o RDO e destinados à uma área específica dentro do vazadouro a céu aberto.

O custo total com o serviço de varrição no município em 2020 foi de R$ 428.056,00 correspondendo a 50,24% do orçamento previsto para o ano (SNIS, 2021). A Figura 327 mostra o caminhão utilizado pela Prefeitura para o recolhimento dos resíduos da limpeza pública.

Figura 327 – Caminhão utilizado para a coleta dos resíduos da limpeza pública.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos Domiciliares (RDO)**

A supervisão e a gestão dos resíduos sólidos domésticos, englobando a coleta, o transporte e a destinação final são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Obras, com a fiscalização sendo de responsabilidade da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente. O município apresenta seis povoados, sendo Raspador, Antônio Gomes, São Pedro, Santo Antônio, Coração de Jesus e José Amâncio.

A coleta destes resíduos atende 5.840 pessoas e ocorre em 100% das áreas urbana e povoados, sendo 100% desta população atendida com a frequência de duas a três vezes por semana. Nos locais predominantemente comerciais a coleta ocorre diariamente. O distrito sede e os povoados possuem vazadouro a céu aberto em seu território, excluso somente o povoado de Raspador, que envia seus resíduos para o vazadouro a céu aberto da sede.

Para isso é utilizado apenas um caminhão compactador com mais de dois anos de fabricação, conduzidos por um motorista e três coletadores. A Figura 328 mostra o caminhão compactador para a recolha do RDO.

Figura 328 – Caminhão compactar para a coleta de RDO no Município de Pintadas.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com o SNIS 2021, o Município de Pintadas destinou 1.620 toneladas de resíduos domésticos e da limpeza pública ao vazadouro a céu aberto, no

ano de 2020, com um custo total de R$ 182.968,00 que corresponde a 21,47% do orçamento daquele ano.

- **Resíduos Recicláveis**

No Município de Pintadas a coleta seletiva ocorre duas vezes na semana, com os materiais recicláveis sendo destinados para o galpão da Cooperativa Reação. A Prefeitura Municipal contribui com a Cooperativa no custeio do combustível. A Cooperativa Reação é composta por vinte cooperados, divididos entre as funções de separadores e coletadores.

O galpão é composto por uma prensa, balança e parte dos materiais que são separados, são comercializados nos Municípios de Feira de Santana e na Capital Salvador. Não foi informando o quantitativo comercializado, entretanto, um dos grandes problemas relatados por um dos cooperados, é a dificuldade na comercialização de vidros, sendo estes, encaminhados para o vazadouro a céu aberto. As figuras abaixo mostram o galpão utilizado pela Cooperativa Reação para a separação e enfardamentos dos materiais recicláveis.

Figura 329 – Galpão e prensa hidráulica utilizado pela Cooperativa Reação no Município de Pintadas.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 330 – Balança e baias para a separação dos materiais recicláveis.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos da Construção Civil (RCC)**

A gestão dos resíduos de construção civil (RCC), coleta, transporte e destinação final, é de responsabilidade do gerador de acordo com Lei n° 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos no país. Entretanto, no Município de Pintadas a recolha é realizada pela Prefeitura sem nenhum custo para o gerador, sendo dispostos no vazadouro a céu aberto.

Destaca-se que o município de Pintadas não possuí um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil – PGRCC, que oriente a gestão destes resíduos no município. As figuras abaixo mostram o caminhão utilizado pela Prefeitura para a recolha do RCC no município.

Figura 331 – Caminhão utilizado pela Prefeitura Municipal de Pintadas para a recolha do RCC.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Durante a visita técnica foram observados poucos pontos de disposição irregular nas diferentes regiões da cidade. O que se observou mais foram as ruas bem varridas e a maioria dos sacos plásticos contendo resíduos, acondicionados dentro de lixeiras, principalmente na área central. A Figura 332 mostra a boa execução do serviço de limpeza pública no Município de Pintadas.

Figura 332 – Locais com boa execução do serviço de limpeza pública.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)**

A gestão dos resíduos dos serviços de saúde municipal é de responsabilidade da Secretaria Municipal da Saúde e a coleta, transporte e destinação final são realizados pela empresa contratada Retec Tecnologia em Resíduos EIRELI. Os

RSS são acondicionados no Hospital Municipal, no qual este, além de ser o maior gerador do município, também recebe e acondiciona o RSS das outras unidades públicas de saúde de Pintadas. Sendo assim, as outras unidades de saúde pública no município são:

- 4 Unidades de Saúde da Família;
- 1 Centro de Especialização Odontológica;

No Hospital Municipal o RSS é acondicionado em contentores específicos para cada tipo de resíduo e os resíduos de materiais perfurocortantes contaminados são acondicionados em coletores especiais. A coleta é realizada uma vez ao mês e de acordo com o SNIS 2020, no ano de 2021 foram coletados um total de 16 toneladas de resíduos do serviço de saúde no Município de Pintadas. A Figura 334 mostra o local e as bombonas utilizadas para o acondicionamento do RSS no Hospital Municipal.

Figura 333 – Local de armazenamento de RSS no Hospital Municipal.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços**

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços referem-se aos resíduos gerados por empresas e prestadores de serviços em suas

atividades diárias. Esses resíduos podem incluir uma variedade de materiais, como papel, plástico, vidro, metal e resíduos orgânicos.

No município de Pintadas, a coleta dos resíduos provenientes de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços é realizada pelo mesmo veículo utilizado para a coleta dos resíduos domiciliar. Esse caminhão, designado para a coleta de resíduos sólidos, percorre regularmente as áreas comerciais da cidade para recolher os resíduos gerados por esses estabelecimentos.

- **Resíduos de Saneamento**

Os Resíduos do Saneamento são caracterizados como aqueles gerados a partir dos serviços prestados através do abastecimento de água ou esgotamento sanitário. O processo de tratamento de água ou esgoto, em sua grande maioria e técnicas comumente utilizadas, possui a geração de lodos como um subproduto.

A geração de lodos representa um problema ambiental sério, com diversos problemas diagnosticados para o meio ambiente, em virtude de possuir uma série de produtos químicos, no caso da água, e agentes patogênicos, no caso do esgoto, que podem acarretar em impactos negativos ao ambiente e à sociedade.

A operação de uma estação de tratamento de água para sua potabilização, dada a necessidade de remoção de sólidos e outros poluentes, produz lodo que é considerado um resíduo durante o processo. A disposição final do lodo de ETAs, no Brasil, é quase sempre um corpo hídrico.

Pode-se citar como impactos no corpo d'água que recebe o lodo de ETA como destino final o aumento da quantidade de sólidos, aumento de cor e turbidez, redução da penetração de luz e, consequentemente, diminuição da atividade fotossintética e concentração de oxigênio dissolvido, assoreamento, aumento da concentração de alumínio e ferro na água, dependendo do coagulante utilizado no tratamento da água bruta, entre outros.

No âmbito do município de Pintadas, os resíduos gerados pelo processo de tratamento de esgoto são atualmente coletados por meio de fossas rudimentares presentes nas residências.

Já no que diz respeito ao tratamento de água, é importante ressaltar que não há, por parte das autoridades municipais, um sistema de controle efetivo para monitorar o destino e o descarte adequado desses resíduos provenientes da Estação de Tratamento de Água (ETA) no corpo hídrico.

- **Resíduos Industriais**

O Artigo 20 da lei n° 12.305/2010 determina que os estabelecimentos que estão sujeitos a elaboração do PGRS são aqueles que, em alguma etapa de seu processo produtivo, gerem resíduos perigosos ou um grande volume de resíduos de composições diferentes dos domiciliares, englobando também as empresas de construção civil e empresas mineradoras.

De acordo com o mais recente Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Estado da Bahia encontra-se entre aqueles que ainda não concluíram a elaboração do seu Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Esse inventário foi instituído por meio da Resolução Conama 313/2002 (BRASIL, 2020). A inexistência do inventário de resíduos sólidos industriais dificulta a obtenção de uma medição precisa da quantidade de resíduos gerados pelas atividades industriais no município.

- **Resíduos Agrossilvopastoris**

Os Resíduos Agrossilvopastoris referem-se aos resíduos gerados pelas atividades agrícolas, pecuárias e florestais, abrangendo os setores agropecuário, agrícola e florestal. Esses resíduos são resultantes das operações e processos envolvidos nessas atividades, incluindo o cultivo de culturas agrícolas, a criação de animais, a silvicultura e a exploração florestal.

A gestão adequada dos resíduos agrossilvopastoris é fundamental para minimizar impactos ambientais negativos, garantir a sustentabilidade das atividades e cumprir as regulamentações e normas aplicáveis. Isso envolve práticas como a compostagem dos resíduos orgânicos para produção de adubo, a utilização de téc-

nicas de reciclagem e reutilização de materiais, a destinação adequada dos resíduos perigosos e a implementação de boas práticas de manejo e conservação do solo e dos recursos naturais.

No município de Pintadas, o controle de resíduos agrossilvopastoris não é realizado devido à extensão da área rural, onde estão localizados os principais geradores desses resíduos. Devido à vasta extensão dessas áreas rurais, o controle e a gestão adequada desses resíduos tornam-se desafiadores.

A dispersão geográfica dos geradores, a diversidade de materiais envolvidos e a falta de infraestrutura e recursos específicos para a coleta e tratamento dos resíduos agrossilvopastoris são alguns dos fatores que dificultam a implementação de um sistema de controle efetivo.

- **Resíduos de Serviços de Transporte**

Os Resíduos de Serviços de Transporte são os resíduos gerados no contexto das atividades relacionadas ao setor de transporte. Esses resíduos podem ser produzidos por diferentes tipos de serviços de transporte, como empresas de transporte rodoviário, aéreo, marítimo ou ferroviário, bem como por empresas de logística, empresas de entrega e outros prestadores de serviços de transporte.

No município de Pintadas, os resíduos provenientes de serviços de transporte que são coletados referem-se especificamente aos resíduos gerados nos terminais rodoviários, resultantes das atividades que ocorrem nesses locais, acondicionados pelos funcionários dos serviços de limpeza pública em sacos plásticos para coleta junto dos resíduos domiciliares.

- **Resíduos de Mineração**

Resíduos de mineração são os materiais remanescentes do processo de extração e beneficiamento de minerais. Esses resíduos são compostos por diferentes tipos de substâncias indesejáveis, como rochas, solos, rejeitos minerais, água contaminada, entre outros.

A gestão adequada dos resíduos de mineração é essencial para minimizar os impactos ambientais e proteger os recursos hídricos, solos e ecossistemas pró-

ximos às áreas de mineração. Isso envolve a implementação de medidas de controle, tratamento e disposição adequada desses resíduos, a fim de evitar a contaminação do meio ambiente e garantir a segurança das comunidades locais.

No município de Pintadas, não se encontram presentes quaisquer empresas de mineração, resultando, consequentemente, na ausência de atividades relacionadas à extração mineral e, por conseguinte, na inexistência da produção de resíduos decorrentes desse setor.

- **Destinação e Disposição Final**

Atualmente, a disposição final do RDO, resíduos da limpeza pública, construção civil e alguns da logística reversa, principalmente os pneus, é realizada no vazadouro a céu aberto. O local possui aproximadamente 60 mil metros quadrados e está localizado na zona rural, distante dois quilômetros da região central do município.

De acordo com o Relatório dos Estudos Topográficos e Geotécnicos dos Vazadouros dos Municípios UGR de IPIRÁ (Produto 3B – Proposição de Alternativas), realizado pela SEDUR, o tipo de solo predominante encontrado na área do vazadouro a céu aberto foi silte arenoso e areia siltosa.

O relatório também aponta a não identificação de instalação passível de reutilização para construção de aterro sanitário. Somado a isso, segundo o estudo para seleção de glebas, a área do Vazadouro de Pintadas, devido à falta de material para cobertura, existência de impedimentos legais e falta de proteção sanitária, demonstrou muitas restrições para ser contemplada como alternativa para localização do empreendimento. A imagem abaixo mostra a localização do vazadouro do Município de Pintadas.

Figura 334 – Localização do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, o local é utilizado como vazadouro a céu aberto a pelo menos vinte anos e a área, não possui cercamento e muito menos controle de acesso em seu interior, sendo rotineiro a presença de pessoas e animais. No caso deste último, é comum o abandono de filhotes de animais domésticos, que, sem os devidos cuidados, padecem no local contribuindo para a contaminação da área.

Os resíduos quando dispostos são apenas amontoados, não havendo nem um tipo de recobrimento dos mesmos, promovendo desta forma, que, principalmente as sacolas plásticas, se espalhem ao redor da área, causando a morte de alguns bovinos, pois, os mesmos o confundem e os ingerem junto com o capim que há no pasto.

Um outro grande problema também relatado pela Prefeitura Municipal, é a incidência de focos de incêndio no local, obrigando todos os anos o deslocamento de caminhões pipa para o combate do mesmo, havendo casos em que as chamas demoraram dias para serem combatidas.

Além de tudo isto, há também no vazadouro a céu aberto de Pintadas problemas com a proliferação de vetores, acúmulo de resíduos Classe I e a presença de catadores informais, que resistem em se aderir a Cooperativa de Catadores do

município e buscam os seus sustentos através de materiais recicláveis, que ainda podem ser encontrados no vazadouro. A Figura 336 e 337 mostra o vazadouro a céu aberto do Município de Pintadas.

Figura 335 – Entrada e interior do vazadouro a céu aberto.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Figura 336 – Resíduos da logística reversa e materiais recicláveis acondicionados em big-bag por catadores informais.

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

- **Análise Crítica do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana**

Este item apresenta o atual panorama do Sistema de Gestão dos Resíduos Sólidos e da Limpeza Pública Urbana do Município de Pintadas – BA, avaliando os

principais dados e indicadores disponíveis e apontando as oportunidades de melhoria.

Os serviços de manejo dos resíduos sólidos e de limpeza pública urbana são realizados, predominantemente, por empresa contratada especializada nos serviços prestados. Os resíduos sólidos domésticos (RDO) são coletados e transportados diariamente para a disposição final no vazadouro a céu aberto, bem como, os resíduos verdes (RPU) provenientes dos serviços de limpeza urbana que ocorrem sob demanda.

O município deve encontrar alternativa ambientalmente adequada para dispor o RDO uma vez que, atualmente, os resíduos são dispostos no vazadouro a céu aberto. Ainda sobre a o manejo do RDO, o município não faz a gestão dos resíduos orgânicos, esta iniciativa reduz significativamente o envio de resíduos ao vazadouro a céu aberto e demanda um centro de triagem de orgânicos.

Os resíduos dos serviços de saúde (RSS) também são coletados, transportados e incinerados por uma empresa contratada que recolhe e destina os resíduos deste tipo de todos os geradores públicos. Ressalta-se a necessidade da exigência do PGRSS e fiscalização dos geradores privados pela Prefeitura.

Relativamente aos resíduos da construção civil (RCC), quando oriundos de um gerador privado, são coletados, transportados e dispostos no vazadouro a céu aberto, ainda que em uma área destinada a estes resíduos, sua disposição é inadequada naquele local. Como não conformidade pode se citar a disposição irregular destes resíduos em diversos pontos do município e a ausência de um Plano Municipal de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

Todavia, algumas oportunidades de melhoria podem ser apontadas no SLU de Pintadas. A disposição dos resíduos no atual vazadouro a céu aberto deve ser suspendida e uma alternativa ambientalmente correta encontrada para o recebimento e tratamento destes resíduos.

A separação do material reciclável dos rejeitos e resíduos contaminados contribui positivamente com a qualidade do meio ambiente ao deixar de ser destinado ao vazadouro a céu aberto. Resíduos de plástico, papel, vidro e metal tem valor comercial e devem ser aproveitados para gerar renda ajudando a economia local.

De acordo com a Lei n° 12.305/2010, quando houver plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos o município deve estabelecer sistema de coleta seletiva, o que ainda não acontece.

O Município de Pintadas não arrecada qualquer receita com a cobrança de taxas ou tarifas destinadas ao custeio da gestão e o manejo de RSU, por isso, o equilíbrio financeiro não foi atingido. A Lei n° 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento, obriga a cobrança para que haja sustentabilidade econômico-financeiro para o pagamento dos valores incorridos por este serviço. Em síntese as oportunidades de melhoria identificadas para o SLU do Município de Pintadas são:

- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Estabelecer programa de educação ambiental com enfoque na temática dos resíduos sólidos;
- Realizar a disposição dos resíduos domésticos, de limpeza pública e da construção civil em um local com as devidas licenças ambientais;
- Adequar o depósito de RSS do Hospital Municipal, com a instalação de local coberto, acesso apenas para pessoas autorizadas e sinalização;
- Elaborar e implementar programa municipal de gerenciamento dos resíduos da construção civil (PGRCC);
- Ampliar a coleta seletiva municipal e realizar as melhorias necessárias nas instalações da Cooperativa de Catadores;
- Implementar coleta e tratamento dos resíduos orgânicos de forma diferenciada;

- Instituir programa de fiscalização e/ou incentivo à correta destinação dos resíduos com logística reversa obrigatória (pilhas, baterias, pneus, lâmpadas, eletrônicos e óleo lubrificante);
- Encerrar o vazadouro a céu aberto e realizar o programa de recuperação de área degradada (PRAD);
- Realizar o monitoramento dos impactos ambientais causados pelo vazadouro a céu aberto;
- Elaborar e implementar a cobrança taxa ou tarifa decorrente da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Preencher e manter atualizado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) anualmente.

2.16.4. ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO E DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Tabela 95 – Massa coletada (RDO+RPU) *per capta*.

CO117 - Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente privado (ton./ano)	1.620
CO164 - População total atendida no município (habitantes)	10.342
Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada *per capita* em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	**0,43**

Fonte: Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS, 2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

A diferenciação entre a geração *per capta* domiciliar (RDO) e a geração *per capta* total (RDO + RPU) não é possível pois os indicadores de quantidade de resíduos coletada pelos agentes envolvidos na limpeza pública disponibilizados no SNIS não trazem essa diferenciação. Neste caso a secretaria responsável pelo manejo do RSU deve solicitar a empresa contratada uma relação do peso para cada tipo de resíduo coletado.

Na etapa do Diagnóstico da Situação dos Sistemas Existentes e Aspectos Socioeconômicos (Produto 1), realizado pela SEDUR (BAHIA, 2018), os municípios Ipirá, Riachão do Jacuípe e Mairi foram submetidos a estudos de composição gravimétrica dos resíduos sólidos e produção *per capita* dos municípios da UGR Ipirá. Nesse estudo foi encontrada a produção *per capita* média ponderada entre eles, no valor de 0,51 kg/hab.dia.

Como esse valor situa-se dentro da faixa média de geração *per capita* do Estado da Bahia (0,44 a 0,99), encontrada em literaturas elaboradas pelo Governo do Estado da Bahia, conforme cita o estudo, optou-se pelo uso do valor citado anteriormente, no presente trabalho, para os cálculos da estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, através da projeção da população estimada do Município pelos próximos 20 anos.

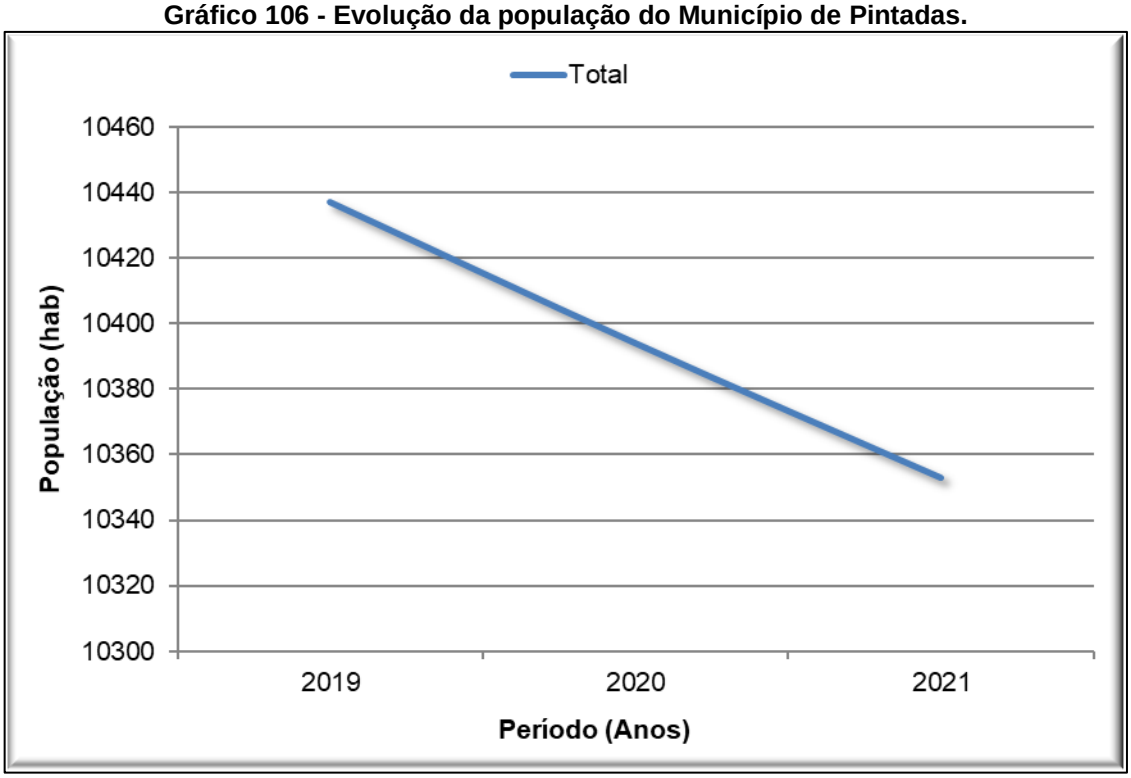
Tabela 96 – População estimada do Município de Pintadas.

População Residente			
Situação da População	**2019**	**2020**	**2021**
Total	10.437	10.394	10.353

Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

O gráfico abaixo apresenta a distribuição da população do município entre os anos de 2019 a 2021, conforme dados disponibilizados pela SEDUR.

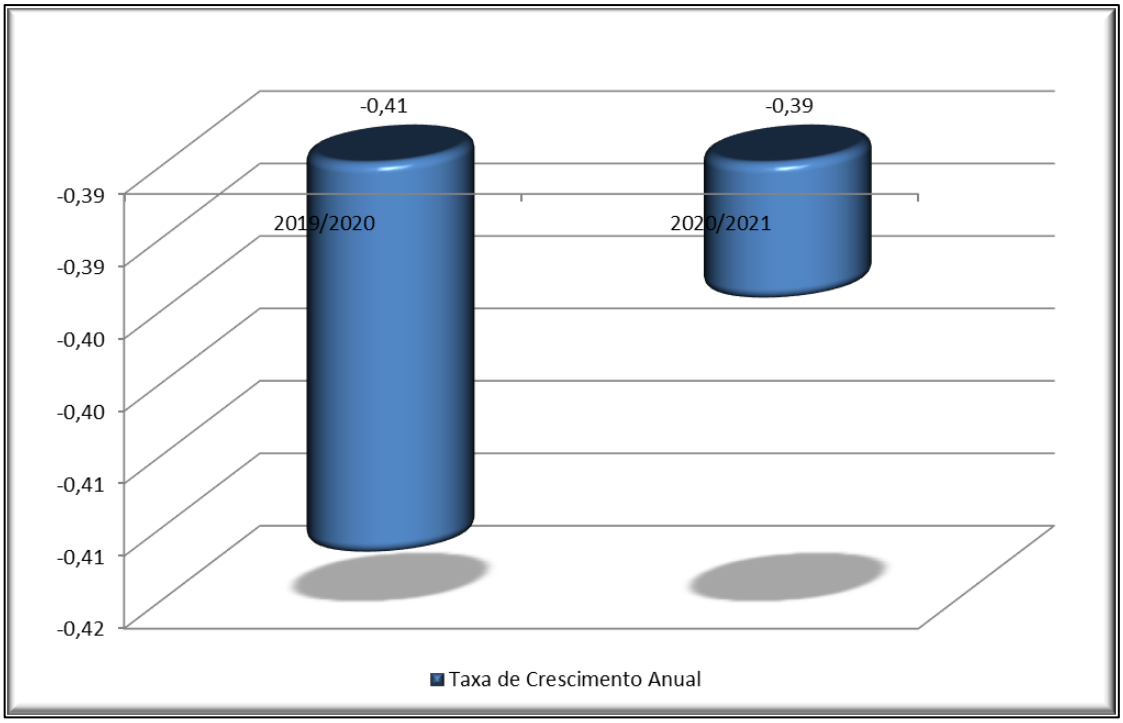
Gráfico 106 - Evolução da população do Município de Pintadas.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Já no gráfico a seguir, é demonstrada a taxa de crescimento urbano anual em cada período intercensitário. Pode-se averiguar que o período com menor crescimento da população urbana foi o de 2019/2020, no qual a taxa de crescimento anual foi de -0,41% ao ano.

Gráfico 107 - Gráfico com Taxa de crescimento urbano.

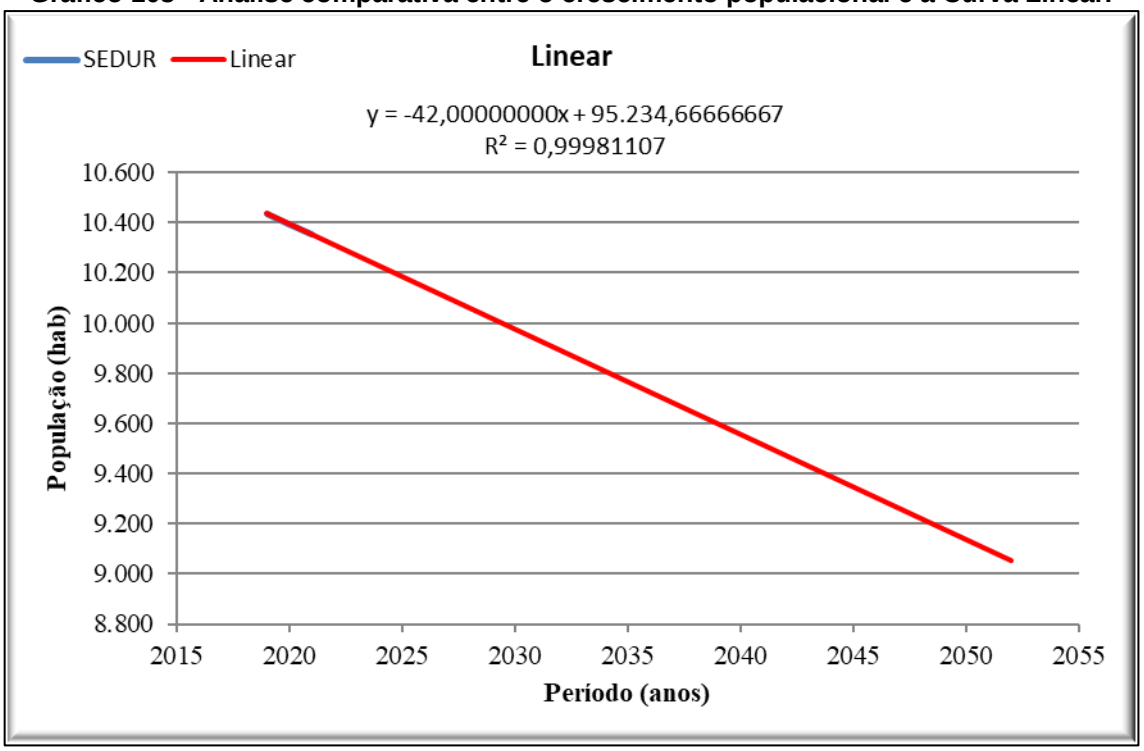


Fonte: IBGE, 2019-2021. Adaptado por Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adequa a realidade do município, obteve-se as linhas de tendência para os dados do IBGE, através do *software* EXCEL, utilizando-se quatro tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial e exponencial.

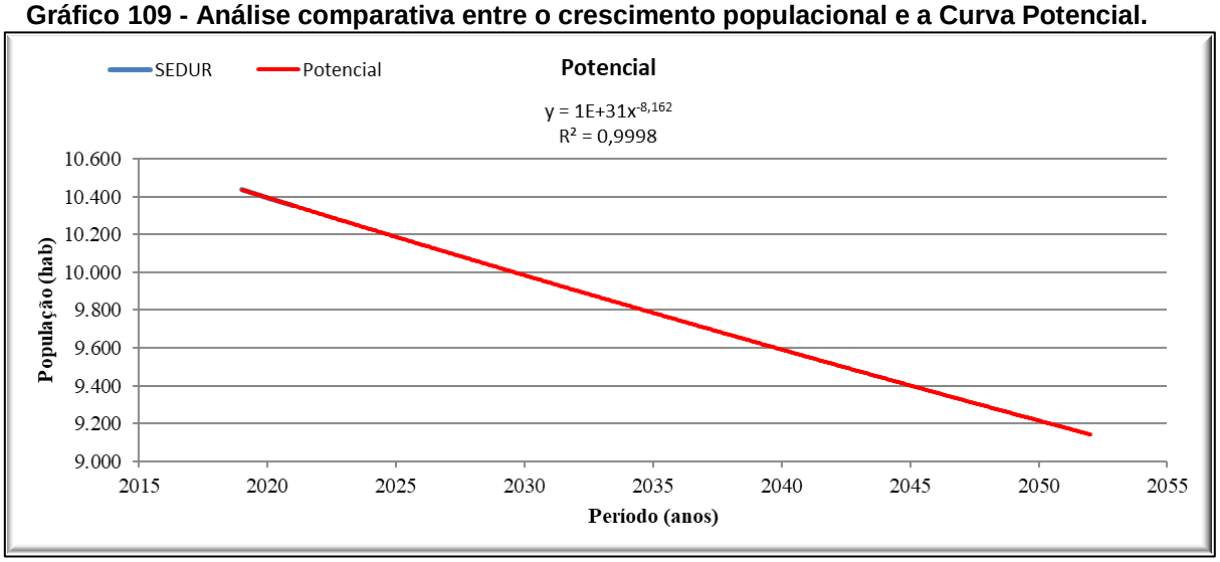
A evolução da população e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados propostos. Os gráficos que seguem ilustram o estudo populacional e o desvio padrão (R^2) de cada um dos métodos.

Gráfico 108 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Linear.



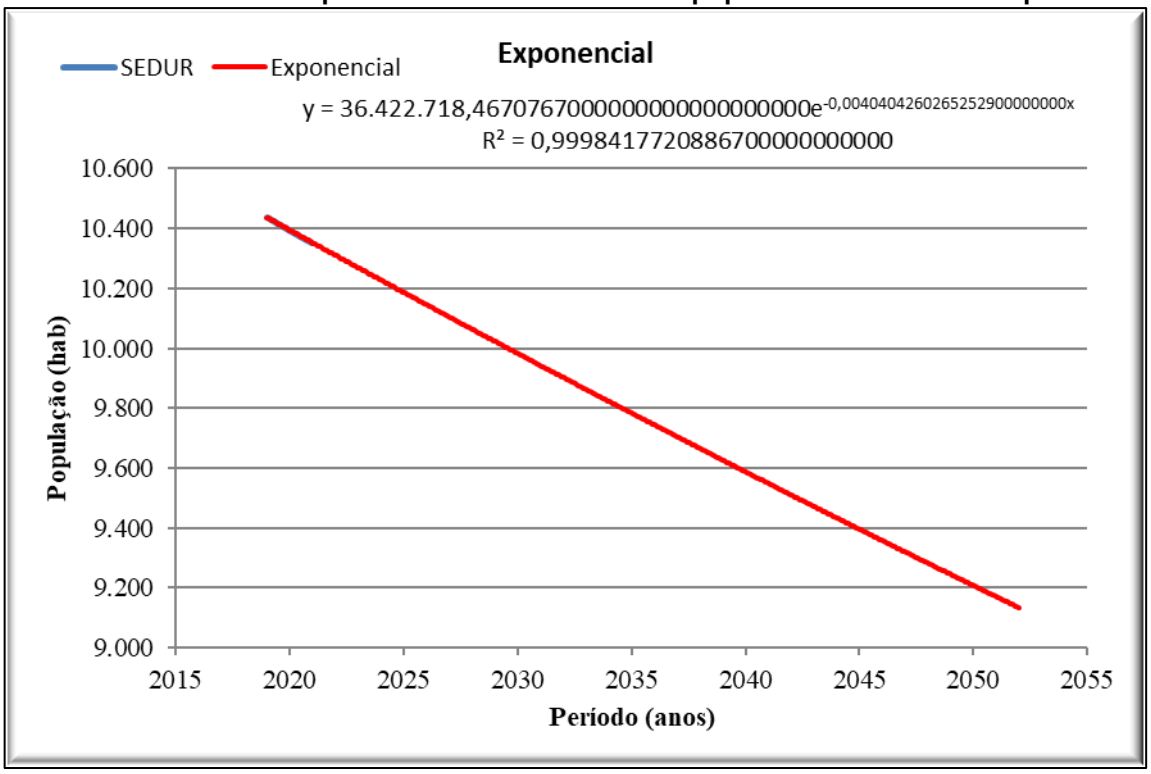
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 109 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Potencial.



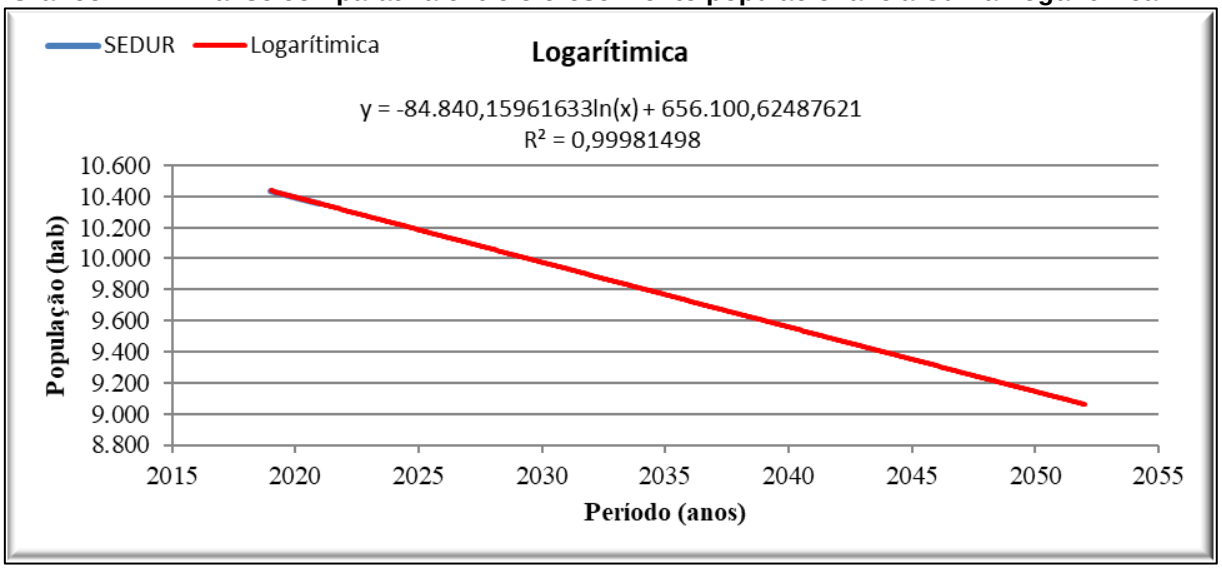
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 110 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Exponencial.



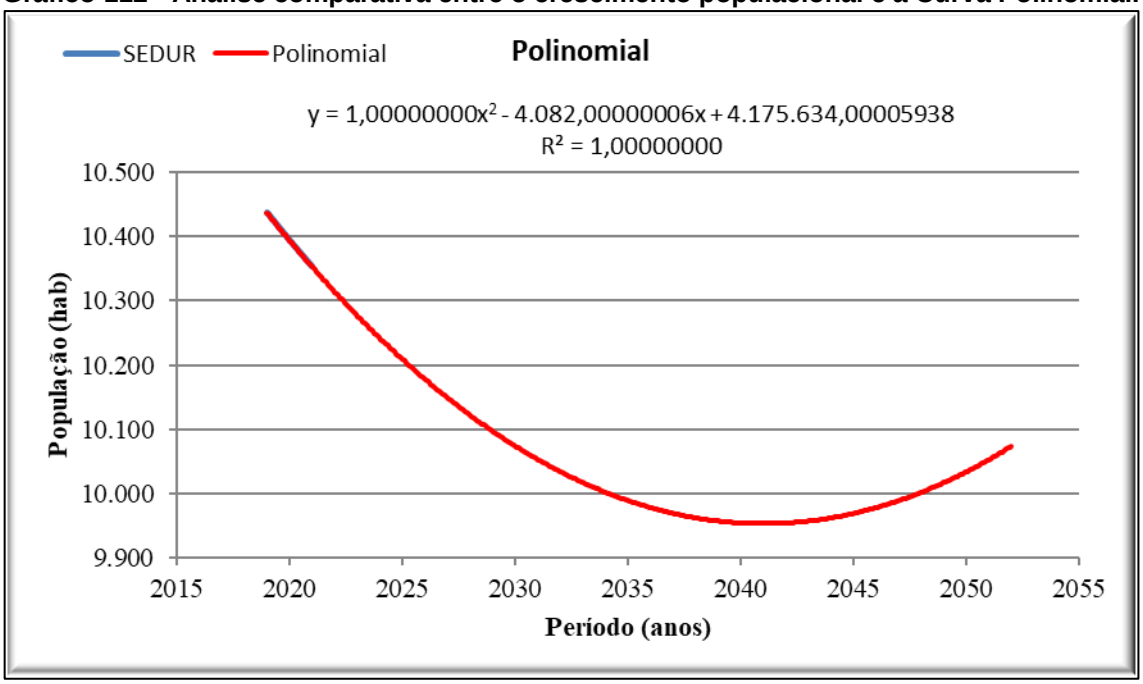
Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 111 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Logarítmica.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Gráfico 112 - Análise comparativa entre o crescimento populacional e a Curva Polinomial.



Fonte: IBGE, 2019-2021. Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou (menor desvio padrão) aos dados foi a linha polinomial, que apresentou um R^2 no valor de 1,00000000 resultando na equação:

$$y = 1{,}00000000x^2 - 4.082{,}00000006x + 4.175.634{,}00005938$$
$$R^2 = 1{,}00000000$$

Onde “y” é a população em um determinado tempo “t” e “x” é o ano no mesmo tempo “t”. Após definidas as taxas de crescimento da linha de tendência compara-se os valores com os obtidos por cada método de crescimento.

Desta forma, foi indicado como o mais aplicável ao comportamento do município, o método Geométrico, que retratou melhor a evolução da população e permitiu estima-la na tabela abaixo.

Tabela 97 – Estimativa da produção de resíduos sólidos urbanos (RDO + RPU) para 20 anos.

Ano	População Total (habitantes)	Geração *Per Capta* (kg/hab. dia)	Total (ton./ano)
2021	10.353	0,51	1927,21
2022	10.304	0,5	1880,48
2023	10.300	0,49	1842,14
2024	10.296	0,48	1803,84
2025	10.292	0,47	1765,56
2026	10.288	0,46	1727,31
2027	10.284	0,45	1689,09
2028	10.280	0,44	1650,90
2029	10.276	0,43	1612,75
2030	10.271	0,42	1574,62
2031	10.267	0,41	1536,52
2032	10.263	0,4	1498,45
2033	10.259	0,39	1460,41
2034	10.255	0,38	1422,40
2035	10.251	0,37	1384,43
2036	10.247	0,36	1346,48
2037	10.243	0,35	1308,56
2038	10.239	0,34	1270,67
2039	10.235	0,33	1232,81
2040	10.231	0,32	1194,98
2041	10.227	0,31	1157,18
2042	10.223	0,3	1119,41

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2022.

Para realizar a estimativa foi considerado um incremento de 0,01 kg/hab./dia, este acréscimo pressupõe o desenvolvimento econômico da população da cidade que influencia consideravelmente a mudança do padrão de consumo da sociedade alvo (OLIVEIRA, 2016).

De acordo com a Tabela 97, o município de Pintadas terá, em 2022, uma população total de 10.304 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 1.880,48 toneladas. Ao final da projeção de 20 anos, ano de 2042, o Município

terá população total de 10.223 habitantes e geração total de resíduos sólidos urbanos de 1.119,41 toneladas. Isto significa um decréscimo na população (-0,79%) e na quantidade de resíduos gerados (-40.47%).

3. DIAGNÓSTICOS ELABORADOS PELA SEDUR, ATRAVÉS DOS ESTUDOS DE CONCEPÇÃO PARA PROJETOS DE ENGENHARIA DE OBRAS E SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA DE SISTEMAS INTEGRADOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Conforme o Termo de Referência e discussões que ocorreram durante a Oficina de Validação do Diagnóstico do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos dos Municípios do Consórcio Público Jacuípe, foram realizadas as devidas comparações entre os 14 diagnósticos elaborados pela SEDUR e o Produto III – Diagnóstico dos Resíduos Sólidos e Caracterização Socioeconômica e Ambiental da Região" desenvolvido pela empresa Líder Engenharia e Gestão de Cidades.

A comparação foi realizada somente entre quatorze diagnósticos municipais, pois ficaram de fora das análises da SEDUR, o Município de Serra Preta e o Município de Capim Grosso, não havendo então, possibilidade da criação de comparativo entre os dois municípios citados.

A forma escolhida de se ilustrar o solicitado nas reiterações do Relatório Técnico da Primeira Oficina de Avaliação do Produto III, foi por meio de um quadro representativo, deixando as informações e dados compilados mais fáceis e compreensíveis, devido à grande quantidade de itens analisados. O comparativo se deu pela divisão dos municípios, separados por tópicos focados nos resíduos sólidos contidos nos trabalhos, separados também por dados qualitativos e quantitativos, presentes tanto nos diagnósticos elaboradas pela SEDUR, quanto pelos da Líder.

Vale observar que as informações fornecidas pela Líder Engenharia fazem referência, em sua maioria, a informações retiradas do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS 2021 e através das informações fornecidas pelas Prefeituras Municipais. Sendo assim, a tabela abaixo demonstra de forma geral as comparações entre as informações coletadas:

Tabela 98 - Relação de comparativos.

RELAÇÃO DE COMPARATIVOS E COMPLEMENTOS DE DADOS E INFORMAÇÕES ENTRE OS PLANOS								
SLU, RDO, RSU e RPU								
Riachão do Jacuípe	**Dados quantitativos**	**CONDER**	115 funcionários disponíveis para o SLU	26.730 habitantes atendidos pela coleta de RDO	12.563,10 kg/dia de resíduos domésticos gerados	Geração *per capta* de RSU = 0,75 kg/hab.dia	Vazadouro recebe em média 600 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	73 funcionários disponíveis para o SLU	20.037 habitantes atendidos pela coleta de RDO	Informação não disponibilizada pelo município	Geração *per capta* de RSU = 0,971 kg/hab.dia (região nordeste)	5.000 ton. de resíduos domésticos e da limpeza pública destinadas ao vazadouro	R$ 2.746.197,67 gastos com despesas no manejo de RSU
	Dados qualitativos	**CONDER**	Coleta diária de resíduos domiciliares na área central da cidade. Zona rural de 1 a 3 vezes na semana.		Informação não disponibilizada pelo município	Pode de árvore pela Prefeitura	Não existe pátio de compostagem	Execução dos serviços pela Prefeitura
		LÍDER	Coleta diária de resíduos domiciliares na cidade. Nos Distritos a coleta ocorre 1 vez por semana.		Informação não disponibilizada pelo município	Pode de árvore pela Prefeitura	Não há gestão de resíduos orgânicos	Execução dos serviços pela Prefeitura

Pé de Serra	**Dados quantitativos**	**CONDER**	86 funcionários disponíveis para o SLU	100% população atendida pela coleta de RDO	Informação não disponibilizada pelo município	Geração *per capta* de RSU = 0,7 kg/hab.dia	Vazadouro recebe em média 135 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	R$ 3.183.244,28 de custo com manejo de RSU	100% população atendida pela coleta de RDO	Informação não disponibilizada pelo município	Geração *per capta* de RSU = 0,971 kg/hab.dia (região nordeste)	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Coleta diária de segunda à sábado de resíduos domiciliares		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvores pela Prefeitura	Não existe pátio de compostagem	Execução dos serviços pela Prefeitura
		LÍDER	Coleta diária no período diurno de resíduos domiciliares		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvores pela COOBAPS	Pátio de compostagem	Execução dos serviços pela Piemonte da Chapada Transportes
Nova Fátima	**Dados quantitativos**	**CONDER**	37 funcionários disponíveis para o SLU	6.004 habitantes atendidos pela coleta de RDO	R$ 30.000,00 de custo mensal com os serviços de limpeza pública	Geração *per capta* de RSU = 0,6 kg/hab.dia no Município	Vazadouro recebe em média 108 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	7.600 habitantes atendidos pela coleta de RDO	Informação não disponibilizada pelo município	Geração *per capta* de RSU = 0,971 kg/hab.dia (região nordeste)	Informação não disponibilizada	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Coleta diária de resíduos domiciliares na zona urbana (diurno). Coleta 2 a 3 vezes por semana na zona rural (matutino)		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvores pela Prefeitura	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Prefeitura

		LÍDER	Coleta de resíduos domiciliares 2 a 3 vezes por semana (diurno)		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvores pela Prefeitura	Não há coleta e tratamento diferenciado de resíduos orgânicos	Execução dos serviços pela Prefeitura
Gavião	**Dados quantitativos**	**CONDER**	73 funcionários disponíveis para o SLU	71% da população é atendida pela coleta de RDO	Gastos na ordem de R$ 542.870,14	Geração *per capta* de RSU = 0,7 kg/hab.dia	Vazadouro recebe em média 64 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	31 funcionários disponíveis para o SLU	55% da população é atendida pelo SLU	R$ 695.652,17 gastos com despesas do SLU	Geração *per capta* de RSU = 1,12 kg/hab.dia	720 ton/ano de RDO coletados	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Coleta diária de resíduos domiciliares (diurno)		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvores pela Prefeitura	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Prefeitura
		LÍDER	Coleta de resíduos domiciliares 3 vezes por semana (diurno)		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvores pela RK Manutenção Service e Prefeitura	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela RK Manutenção Service e Prefeitura
Quixabeira	**Dados quantitativos**	**CONDER**	61 funcionários disponíveis para o SLU	7.132 habitantes atendidos pelo serviço de limpeza pública	Informação não disponibilizada pelo município	Geração *per capta* de RSU = 0,70 kg/hab.dia	Vazadouro recebe em média 149 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município

		LÍDER	44 funcionários disponíveis para o SLU	5.247 habitantes atendidos pelo serviço de limpeza pública	R$ 1.239.850,85 gastos com despesas do SLU	Geração *per capta* de RSU = 1,13 kg/hab.dia	1.416 ton/ano de resíduos domésticos e da limpeza pública destinadas ao vazadouro	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Coleta diária de segunda à sábado de resíduos domiciliares na Sede. Nos Povoados a frequência é de 1 ou 2 vezes na semana (diurno)		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela Prefeitura e ADM Projetos e Serviços	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Prefeitura e ADM Projetos e Serviços
		LÍDER	Coleta diária de resíduos domiciliares (diurno)		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela Prefeitura e ENGTECH Empreendimentos e Serviços LTDA	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Prefeitura e ENGTECH Empreendimentos e Serviços LTDA
Várzea do Poço	**Dados quantitativos**	**CONDER**	38 funcionários disponíveis para o SLU	10.375 habitantes atendidos pelo serviço de limpeza pública	R$ 85.227,12 valor global mensal para coleta, transporte e destinação final RDO	Geração *per capta* de RSU = 0,7 kg/hab.dia	Vazadouro recebe em média 160 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	28 funcionários disponíveis para o SLU	6.000 habitantes atendidos pela coleta de RDO	R$ 495.000,00 gastos com despesas do SLU	Geração *per capta* de RSU = 0,45 kg/hab.dia	Vazadouro recebeu 900 ton/ano	100 ton de RPU coletadas
	Dados qualitativos	**CONDER**	Coleta de resíduos domiciliares de 2 a 3 vezes por seman (diurno)		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela empresa Ambiental Limp Serviços de Limpeza	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela empresa Darlan Oliveira Mota

		LÍDER	Coleta de resíduos domiciliares 3 vezes por semana		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela Prefeitura e A&S Construções EIRELI	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pelas empresas A&S Construções EIRELI e a Manoel Carneiro de Oliveira
Serrolândia	**Dados quantitativos**	**CONDER**	87 funcionários disponíveis para o SLU	10.342 habitantes atendidos pelo SLU	Informação não disponibilizada pelo município	Geração *per capta* de RSU = 0,7 kg/hab.dia	Vazadouro recebe em média 219 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	32 funcionários disponíveis para o SLU	7900 habitantes atendidos pela coleta de RDO	R$ 1.014.306,72 custo total para destinação dos RDO e limpeza pública	Geração *per capta* de RSU = 0,71 kg/hab.dia	Vazadouro recebeu 1.952 ton/ano	110 ton de RPU coletados
	Dados qualitativos	**CONDER**	Coleta diária de resíduos domiciliares de segunda à sábado. Nos povoados a coleta é entre 2 a 3 vezes por semana (diurno)		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela Prefeitura	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Ambiental Limp
		LÍDER	Coleta diária de resíduos domiciliares		Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Piemonte da Chapada Transportes Ltda
Várzea da Roça	**Dados quantitativos**	**CONDER**	86 funcionários disponíveis para o SLU	9.588 habitantes atendidos pelo SLU	Informação não disponibilizada pelo município	Geração *per capta* de RSU = 0,7 kg/hab.dia	Vazadouro recebe em média 201 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município

		LÍDER	58 funcionários disponíveis para o SLU	6.638 habitantes atendidos pelo SLU	R$ 2.008.776,00 custo com manejo dos RSU	Geração *per capta* de RSU = 1 kg/hab.dia	Vazadouro recebeu 1.876 ton/ano	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Coleta diária de resíduos domiciliares de segunda à sábado. Nos povoados a coleta é entre 2 a 3 vezes por semana (diurno)		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela Prefeitura	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Nilserv
		LÍDER	Coleta de resíduos domiciliares: 40% com frequência de 1 vez na semana, 30% de 2 a 3 vezes na semana e outros 30% diária		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela Prefeitura e Onix Empreendimentos	Informação não disponibilizada pelo município	Execução dos serviços pela Onix Empreendimentos
Capela do Alto Alegre	**Dados quantitativos**	**CONDER**	43 funcionários disponíveis para o SLU	76% cobertura dos serviços de limpeza urbana	R$ 357.457,00 valor orçamento destinado à limpeza urbana	Geração *per capta* de RSU = 0,7 kg/hab.dia	Vazadouro recebe em média 174 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	64 funcionários disponíveis para o SLU	79,82% dos domicílios da área urbana contam com coleta de RDO	R$ 1.329.990,48 destinados aos serviços de manejo dos RSU	Geração *per capta* de RSU = 0,91 kg/hab.dia	Vazadouro recebeu 1.876 ton/ano	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Coleta diária de resíduos domiciliares. Bairros centrais período vespertino. Bairros periféricos período matutino		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela Prefeitura	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Aline Carmeiro de Almeida & Cia
		LÍDER	Coleta de resíduos domiciliares pelo menos uma vez por semana		Informação não disponibilizada pelo município			Execução dos serviços pela

						Poda de árvore pela Prefeitura e Piemonte da Chapada Transportes LTDA	Não há unidade de compostagem	Piemonte da Chapada Transportes LTDA e Prefeitura
São José do Jacuípe	Dados quantitativos	CONDER	71 funcionários disponíveis para o SLU	81% cobertura dos serviços de limpeza urbana	Informação não disponibilizada pelo município	Geração *per capta* de RSU = 0,5 kg/hab.dia	Vazadouro recebe em média 130 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	100% dos domicílios atendidos pela coleta de RDO	Informação não disponibilizada pelo município	Geração *per capta* de RSU = 0,971 kg/hab.dia (região nordeste)	3.026 toneladas geradas de resíduo sólido urbano	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	CONDER	Coleta diária de resíduos domiciliares na Sede e de 2 a 3 vezes por semana nos Povoados		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela Prefeitura	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços por empresa contratada
		LÍDER	Coleta diária de resíduos domiciliares (diurno)		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela Prefeitura	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços por empresa contratada
Baixa Grande	Dados quantitativos	CONDER	57 funcionários disponíveis para o SLU	60% população atendida pelo serviço de limpeza urbana	R$ 730.152,00 custos com manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana	Geração *per capta* de RSU = 0,8 kg/hab.dia	Vazadouro recebe em média 285 ton/mês	176 kg/dia coletados, aproximadamente

		LÍDER	42 funcionários disponíveis para o SLU	40% população atendida com coleta do RDO	R$ 2.224.018,50 destinados ao manejo de RSU	Geração *per capta* de RSU = 1,4 kg/hab.dia	845 ton/ano coletadas resíduos limpeza pública	R$ 3.503.134,80 contrato com empresa contratada
	Dados qualitativos	**CONDER**	Coleta diária dos resíduos domiciliares na Sede. 1 a 3 vezes na semana na Zona Rural		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela empresa contratada, de acordo com demanda	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Prefeitura e MRC
		LÍDER	Coleta dos resíduos domiciliares de segunda à sábado		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela pela Ápice Engenharia e Consultoria LTDA	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Ápice Engenharia e Consultoria LTDA
Mairi	**Dados quantitativos**	**CONDER**	96 funcionários disponíveis para o SLU	14.802 habitantes atendidos pelo SLU	R$ 1.802.436,00 custo anual com serviço de limpeza pública	Geração *per capta* de RSU = 0,74 kg/hab.di	Vazadouro recebe em média 330 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	87 funcionários disponíveis para o SLU	10.699 habitantes atendidos pela coleta de RDO	R$ 1.328.550,00 destinados para o manejo de RSU	Geração *per capta* de RSU = 0,12 kg/hab.dia	Vazadouro recebeu 768 ton/ano	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Coleta dos resíduos domiciliares de segunda à sábado. Nos povoados de 2 a 3 vezes por semana		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela pela Sertão For	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Sertão Forte
		LÍDER	Coleta dos resíduos domiciliares de segunda à sábado		Informação não disponibilizada pelo município		Práticas de compostagem	Execução dos serviços pela

						Poda de árvores pela empresa contratada	por meio de educação ambiental na Escola Municipal Carlos de Oliveira Nunes	empresa contratada
Ipirá	Dados quantitativos	CONDER	151 funcionários disponíveis para o SLU	100% população atendida com SLU na Sede. 54% área rural	R$ 3.800.000,00 custos com manejo, limpeza pública e destinação	Geração *per capta* de RSU = 0,12 kg/hab.dia	Vazadouro recebe em média 765 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	140 funcionários disponíveis para o SLU	100% população atendida pela coleta de RDO, área urbana e rural	R$ 5.226.940,00 valor destinado ao manejo dos RSU	Geração *per capta* de RSU = 0,65 kg/hab.dia	Vazadouro recebeu 9.487 ton/ano	R$ 120.000,00 valor de contrato com a D.M.
	Dados qualitativos	CONDER	Coleta diária dos resíduos domiciliares na Sede. 2 a 3 vezes na semana nos Distritos		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela Prefeitura, por demanda	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela empresa contratada
		LÍDER	Coleta dos resíduos domiciliares acontece diariamente para certa porcentagem da população, o restante conta com coletas de 1 a 3 vezes na semana		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela D. M. Construções	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela D. M. Construções
Pintadas	Dados quantitativos	CONDER	46 funcionários disponíveis para o SLU	73% nível de cobertura do atendimento dos serviços de limpeza urbana	Informação não disponibilizada pelo município	Geração *per capta* de RSU = 0,7 kg/hab.dia	Vazadouro recebe em média 156 ton/mês	Informação não disponibilizada pelo município

		LÍDER	37 funcionários disponíveis para o SLU	100% de coleta de RDO nas áreas urbanas e povoados	R$ 848.964,00 valor destinado aos manejos dos RSU	Geração *per capta* de RSU = 0,43 kg/hab.dia	1.875 ton/ano total geradas de resíduos sólidos urbanos	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Coleta diária de resíduos domiciliares, de segunda à sábado na Sede e Povoados		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela Prefeitura, por demanda	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Prefeitura
		LÍDER	Coleta de resíduos domiciliares de 2 a 3 vezes por semana		Informação não disponibilizada pelo município	Poda de árvore pela Prefeitura, por demanda	Não há unidade de compostagem	Execução dos serviços pela Prefeitura

RCC, RCD e volumosos					
Riachão do Jacuípe	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Geração de 200 kg/dia	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**			

			Utilizados para confecção de acesso de vias não pavimentadas; aterramento e descartados no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura	Não existem PEV's no Município
		LÍDER	Descartados no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura	Município não possui PGRCC
Pé de Serra	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Utilizados para confecção de acesso de vias não pavimentadas; aterramento e descarte no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura	Não existem PEV's no Município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Execução dos serviços pela Piemonte da Chapada Transportes	Município não possui PGRCC

Nova Fátima	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Prefeitura cobra R$ 8,00 por viagem para coletar e descartar os resíduos	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Utilizados para confecção de acesso de vias não pavimentadas; aterramento e descarte no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura (cobrança de taxa)	Não existem PEV's no Município
		LÍDER	Utilizados para recomposição de estradas e acessos de propriedades rurais; descarte no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura (sem cobrança de taxa)	Município não possui PGRCC

Gavião	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Prefeitura cobra R$ 36,00 por viagem para coletar e descartar os resíduos	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

	Dados qualitativos	**CONDER**	Utilizados para aterramento e nivelamento de buracos; descarte no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura (cobrança de taxa)	Não existem PEV's no Município
		LÍDER	Utilizados em aterramento de lotes particulares ou em manutenção de vias rurais do município; descarte no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura (sem cobrança de taxa)	Município não possui PGRCC
Quixabeira	**Dados quantitativos**	**CONDER**	400 kg/dia gerados na Sede	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	116 ton. coletadas (Prefeitura, empresas contratadas e próprio gerador)	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Utilizados para aterramento, confecção de acesso de vias não pavimentadas; descarte no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura	Não existem PEV's no Município
		LÍDER	Utilizados em aterros, áreas de transbordo (ATT) e descarte no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura, empresas caçambas e próprios geradores	Município não possui PGRCC

Várzea do Poço	Dados quantitativos	CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	R$ 54.000,00 contrato de retirada e coleta entulho e areia	- Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	CONDER	Utilizados quase em sua totalidade para aterrar buracos e nivelar estradas	Execução dos serviços pela empresa Manoel Carneiro de Oliveira	Não existem PEVs no Município
		LÍDER	Utilizados em aterramento e manutenção de vias rurais; descarte no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura	Município não possui PGRCC
Serrolândia	Dados quantitativos	CONDER	200 kg/dia gerados na Sede	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		CONDER			Não existem PEVs no Município

	Dados qualitativos		Utilizados para confecção de acesso de vias não pavimentadas, aterramento ou são descartados no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura	
		LÍDER	Utilizados para aterramento, manutenção de vias rurais e descartados no vazadouro	Execução dos serviços pela Piemonte da Chapada Transportes Ltda	Município não possui PGRCC
Várzea da Roça	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Utilizados em sua maior parte para aterramento de terrenos e regularização de vias de acesso	Execução dos serviços pela Prefeitura	Não existem PEVs no Município
		LÍDER	Utilizados em aterramento	Execução dos serviços pela Prefeitura	Município não possui PGRCC

Capela do Alto Alegre	**Dados quantitativos**	**CONDER**	180 kg/dia gerados na Sede	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	530 ton totais coletadas (Prefeitura e terceiros)	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Utilizados em sua maior parte para aterramento de terrenos e regularização de vias de acesso	Execução dos serviços pela Prefeitura	Não existem PEVs no Município
		LÍDER	Levados para outra área da Prefeitura	Execução dos serviços pela Piemonte da Chapada Transportes LTDA e Prefeitura (cobrança de taxa)	Município não possui PGRCC
São José do Jacuípe	**Dados quantitativos**	**CONDER**	200 kg/dia gerados na Sede	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		CONDER			Não existem PEVs no Município

	Dados qualitativos		Utilizados em sua maior parte para aterramento de terrenos e regularização de vias de acesso; descarte no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura	
		LÍDER	Reaproveitados em aterros ou estradas rurais (baixa geração)	Execução dos serviços por empresa contratada	Município não possui PGRCC
Baixa Grande	**Dados quantitativos**	**CONDER**	180 kg/dia gerados na Sede	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Utilizados em sua maior parte para aterramento de terrenos e regularização de vias de acesso; descarte no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura	Não existem PEVs no Município
		LÍDER	Utilizados para aterramento, manutenção de vias rurais e descartados no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura	Município não possui PGRCC

Mairi	**Dados quantitativos**	**CONDER**	250 kg/dia gerados na Sede	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Utilizados em sua maior parte para aterramento de terrenos e regularização de vias de acesso; descarte no vazadouro	Execução dos serviços pela empresa contratada, por demanda	Não existem PEVs no Município
		LÍDER	Utilizados em aterramento e descarte no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura	Município não possui PGRCC

Ipirá	**Dados quantitativos**	**CONDER**	5 ton/dia geradas na Sede	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

	Dados qualitativos	**CONDER**	Utilizados para aterramento, manutenção de vias rurais e descartados no vazadouro	Execução dos serviços pela empresa contratada, por demanda	Não existem PEVs no Município
		LÍDER	Descartados no vazadouro	Execução dos serviços por empresas de caçambas	Município não possui PGRCC
Pintadas	**Dados quantitativos**	**CONDER**	180 kg/dia gerados na Sede	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Utilizados para aterramento, manutenção de vias rurais e descartados no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura	Não existem PEVs no Município
		LÍDER	Descartados no vazadouro	Execução dos serviços pela Prefeitura	Município não possui PGRCC
RECICLÁVEIS e RLO					

Riachão do Jacuípe	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Cooperados da COOCAR com renda mensal entre 1/2 salário mínimo e R$1.200,00	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Não há coleta seletiva. Exitem 1 unidade de triagem	Cooperativa COOCAR recebe doação de estabelecimentos e atuam em conjunto com catadores informais	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER	Não há coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
Pé de Serra	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Contrato de um ano no valor de R$ 301.800,00	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		CONDER			

	Dados qualitativos		Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER	Existem PEVs no Município (2) e coleta seletiva	Coleta e destinação/comercialização pela COOBAPS	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
Nova Fátima	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO

Gavião	**Dados quantitativos**	**CONDER**	1.200 kg/semana material reciclável recuperado	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Armazenamento e destinação final de lâmpadas fluorescentes. Pilhas, baterias, pneus e resíduos eletrônicos não possuem coleta especial, descartados junto com RDO
Quixabeira	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	108 ton. de resíduos recicláveis recuperados	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		CONDER			

	Dados qualitativos		Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta, armazenamento, separação e comercialização feita pela Associação de Mulheres em Ação	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Coleta, armazenamento, separação e comercialização feita por uma associação de catadores independentes	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
Várzea do Poço	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO

Serrolândia	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
Várzea da Roça	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos ele-

					trônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Iniciativa para recebimento de resíduos e embalagens de agrotóxicos pela Associação dos Produtores de Goiaba e recebimento de pneus pela Prefeitura
Capela do Alto Alegre	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER	PEV para entrega de pilhas e baterias	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Programa municipal de recolha "Recicla Capela" (pilhas e baterias)
São José do Jacuípe	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação por empresa contratada, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Há coleta de pneus, pilhas, baterias e lâmpadas pela empresa contratada, somente caso haja demanda
		LÍDER	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação por empresa contratada, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
Baixa Grande	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela Prefeitura, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER		Coleta e destinação por empresa contratada, no vazadouro junto com	Há uma iniciativa para a recolha e destinação final adequada de

			Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	pilhas, baterias e resíduos eletrônicos
Mairi	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela empresa contratada, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER	Galpão cedido pela Prefeitura com balança e prensa	Coleta Seletiva pela Associação de Catadoras e Catadores de Material Reciclável de Mairi	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
Ipirá	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

	Dados qualitativos	**CONDER**	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela empresa contratada, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Coleta e destinação pela empresa contratada, no vazadouro junto com os RDO. Presença de catadores informais (comercialização)	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
Pintadas	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Não existem PEVs, coleta seletiva e unidade de triagem	Há uma cooperativa de recicladores, com espaço físico, prensa, trator e combustível fornecidos pela Prefeitura	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
		LÍDER	Há coleta seletiva. Não existem PEVs	Existe a Cooperativa Reação, com galpão, prensa e balança	Não há coleta especial para resíduos de pilhas, resíduos eletrônicos, baterias, pneus e lâmpadas. Descartados junto com RDO
RSS					

Riachão do Jacuípe	**Dados quantitativos**	**CONDER**	133.65 kg/dia de RSS gerados	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	R$ 828.000,00 custo destinação RSS	Informação não disponibilizada pelo município	R$ 85.208,03 custo total com coleta de RSS
	Dados qualitativos	**CONDER**	Execução dos serviços pela Prefeitura	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento e coleta no Hospital Municipal e descarte no vazadouro
		LÍDER	Execução dos serviços pela Retec	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento e coleta no Hospital Municipal e destinação final pela empresa
Pé de Serra	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	R$ 16.800,00 custo anual com contrato para manejo dos RSS	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		CONDER			

	Dados qualitativos		Execução dos serviços pela Prefeitura	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento e coleta nos estabelecimentos e descarte no vazadouro
		LÍDER	Execução dos serviços pela Retec	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento e coleta nos estabelecimentos e destinação final pela empresa
Nova Fátima	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	R$ 24.000,00 custo anual com contrato para manejo dos RSS	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Execução dos serviços pela Prefeitura	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento e coleta nos estabelecimentos e descarte no vazadouro
		LÍDER	Execução dos serviços pela Retec	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento e coleta nos estabelecimentos e destinação final pela empresa

Gavião	Dados quantitativos	CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	R$ 16.000,00 custo com contrato	Informação não disponibilizada pelo município	R$ 42.000,00 custo com destinação final de RSS
	Dados qualitativos	CONDER	Execução dos serviços pela Prefeitura	Queima de resíduos perigosos Grupo A, Grupo E e outros	Acondicionamento e coleta no Centro de Saúde Idelfonso José de Souza. Descarte no vazadouro
		LÍDER	Execução dos serviços pela Sanar Soluções Ambientais	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento e coleta no Núcleo de Apoio à Saúde da Família e destinação final pela empresa
Quixabeira	Dados quantitativos	CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	14 ton. de RSS destinadas pela empresa contratada	R$ 96.175,12 despesa total com coleta, transporte e destinação final	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	CONDER	Execução dos serviços pela Prefeitura	Informação não disponibilizada pelo município	Gerados e acondicionados no Centro de Saúde da família; descarte no vazadouro

		LÍDER	Execução dos serviços pela Sanar Soluções Ambientais	Informação não disponibilizada pelo município	Encaminhados para Unidade Básica de Saúde Sede que acondiciona os RSS para coleta e destinação final
Várzea do Poço	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	1 ton. de RSS destinado (2021)	R$ 39.600,00 gastos com destinação (2021)	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Execução dos serviços pela Prefeitura	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionados no Hospital de Várzea do Poço; descarte e queima no vazadouro
		LÍDER	Execução dos serviços pela Sanar Soluções Ambientais	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionados no Hospital Municipal Rivorge Gonçalves Lima para coleta e destinação final
Serrolândia	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

		LÍDER	228 bombonas coletadas anualmente	R$ 16.665,40 custo de contrato	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Execução dos serviços pela Prefeitura	Informação não disponibilizada pelo município	As unidades de saúde não fazem segregação dos RSS. Coletados e destinados junto dos RDO
		LÍDER	Execução dos serviços pela Stericycle Gestão Ambiental	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento no Hospital Municipal Jonas Ferreira da Silva
Várzea da Roça	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	12 bombonas por mês coletadas	R$ 25.200,00 custo anual	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Execução dos serviços pela Nilserv	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento no Hospital Municipal, coletados e destinados ao vazadouro, porém separadamente dos demais
		LÍDER		Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento no Hospital João Sales Rios, coletado pela

			Execução dos serviços pela Sanar Soluções Ambientais		empresa e destinado em Feira de Santa
Capela do Alto Alegre	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	R$ 28.600,00 valor de contrato	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Execução dos serviços por empresa contratada	Informação não disponibilizada pelo município	Não há segregação dos resíduos pelas unidades de saúde, descartados junto com RDO
		LÍDER	Execução dos serviços pela Sanar Soluções Ambientais	Informação não disponibilizada pelo município	Armazenados para posterior coleta e destinação final no município de Feira de Santa
São José do Jacuípe	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

	Dados qualitativos	**CONDER**	Execução dos serviços pela Prefeitura	Informação não disponibilizada pelo município	Não há segregação dos resíduos pelas unidades de saúde, descartados junto com RDO
		LÍDER	Execução dos serviços pela Sanar Soluções Ambientais	Informação não disponibilizada pelo município	Coleta e destinação pela Sanar Soluções Ambientais
Baixa Grande	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	R$ 42.745,00 custo com destinação	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Execução dos serviços pela Prefeitura	Informação não disponibilizada pelo município	Não há segregação dos resíduos pelas unidades de saúde, descartados junto com RDO
		LÍDER	Execução dos serviços pela Retec Tecnologias em Resíduos Eireli	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento nos estabelecimentos para posterior coleta e destinação pela Retec

Mairi	Dados quantitativos	CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	500 a 600 kg gerados a cada 2 dias	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	CONDER	Execução dos serviços pela Terrazul Soluções Ambientais	Informação não disponibilizada pelo município	Não há segregação dos resíduos pelas unidades de saúde, descartados junto com RDO; queima
		LÍDER	Execução dos serviços pela Terrazul Soluções Ambientais	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento no Hospital Estadual Deputado Luís Eduardo Magalhães
Ipirá	Dados quantitativos	CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	R$ 479.913,09 valor de contrato com a Retec	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	CONDER	Execução dos serviços pela Retec	Informação não disponibilizada pelo município	Coleta e destinação pela Retec

		LÍDER	Execução dos serviços pela Retec	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento nos estabelecimentos para posterior coleta e destinação pela Retec
Pintadas	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	R$ 5.600,00 custo com empresa contratada	16 ton/ano coletadas	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Execução dos serviços pela Prefeitura	Informação não disponibilizada pelo município	Não há segregação dos resíduos pelas unidades de saúde, descartados junto com RDO; queima
		LÍDER	Execução dos serviços pela Retec	Informação não disponibilizada pelo município	Acondicionamento no Hospital Municipal para posterior coleta e destinação pela Retec
RESÍDUOS DE SANEAMENTO					

Riachão do Jacuípe	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
Pé de Serra	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

	Dados qualitati-vos			
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
Nova Fátima	**Dados quantitati-vos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitati-vos	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

Gavião	Dados quantitativos	CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
Quixabeira	Dados quantitativos	CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

	Dados qualitati-vos			
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
Várzea do Poço	**Dados quantitati-vos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitati-vos	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

Serrolândia	Dados quantitativos	CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
Várzea da Roça	Dados quantitativos	CONDER	90% fossa e infiltração	10% lança à céu aberto ou direto no corpo receptor
		LÍDER	ETE inaugurada capaz de tratar 100% esgoto doméstico	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	CONDER	Não há SES implantado	Informação não disponibilizada pelo município

		LÍDER	ETE inaugurada, sem geração de resíduos até o momento da análise	Informação não disponibilizada pelo município
Capela do Alto Alegre	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
São José do Jacuípe	**Dados quantitativos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitati-vos	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
Baixa Grande	**Dados quantitati-vos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitati-vos	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

Mairi	Dados quantitativos	CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitativos	CONDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
Ipirá	Dados quantitativos	CONDER	3 SLE fora da área da sede urbana	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

	Dados qualitati-vos	**CONDER**	Não há SES implantado	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	ETE gerida pela Empresa Baiana de Águas e Sa-neamento S.A – EMABASA	Reaproveitamento da parte sólida seca como adubo
Pintadas	**Dados quantitati-vos**	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
	Dados qualitati-vos	**CONDER**	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município
		LÍDER	Informação não disponibilizada pelo município	Informação não disponibilizada pelo município

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.** Brasília, 2021.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/>.

BAHIA (1), Governo do Estado da. **Lei n° 12.932, de 07 de janeiro de 2014. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências.** Diário Oficial de Executivo. Salvador, BA. 2014.

BAHIA, Governo do Estado da. Elaboração de estudos de concepção para projetos de engenharia de obras e serviços de infraestrutura de sistemas integrados de resíduos sólidos urbanos, com foco em coleta seletiva, tratamento e destinação final. 2018. Disponível em: http://www.sedur.ba.gov.br/gestao-territorial/residuos-solidos/.

BAHIA (2), Governo do Estado da. **Malha Rodoviária Estadual.** Secretaria de Infraestrutura. Departamento de Infraestrutura de Transporte da Bahia – DERBA. Salvador, 2009.

BAHIA (3), Governo do Estado da. **Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Bahia.** Relatório 01. Volume 15 – Território de Identidade Bacia do Jacuípe. Governo do Estado da Bahia. Novembro. 2012.

BRASIL (1). **Lei n° 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Cons-

tituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Brasília, DF. 2020.

BRASIL (2). **Lei n° 9.608, de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF. 1998.

BRASIL (3). **Lei n°12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF. 2010.

Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde. CNESNet. DATASUS. Disponível em: <http://cnes2.datasus.gov.br/Index.asp?home=1>.

CLIMATE-DATA. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/>

Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CONERH. **Resolução nº 43 de 02 de março de 2009.** "Institui a Divisão Hidrográfica Estadual em Regiões de Planejamento e Gestão das Águas.

Contagem da População, 2007. Rio de Janeiro, 2007. [On-line]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p.: il.

FONTES, A. S., ZUCCHI, M. R., MEDEIROS, Y. D. P., AZEVEDO, A. E. G**. Estudo da dinâmica do fluxo de água na bacia do Rio Jacuípe por meio de traçadores ambientais.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 16, n. 3, p. 27-36, 2011.

IBGE. SIDRA. **Censo Demográfico**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>

INEMA**. Mapa Temático: Regiões de Planejamento e Gestão das Águas – RPGA**. Bahia, 2012. Mapa Temático: Vegetação – RPGA. Bahia, 2012.

MAY, M**. Contribuição para construção de instrumento para análise e avaliação de aterros simplificados de resíduos sólidos urbanos para municípios de pequeno porte.** Tese de Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana. Universidade Federal da Bahia – UFBA. Escola Politécnica. Salvador, 2008.

Ministério da Saúde – MS. DATASUS. **Informações de Saúde.** 2011. [On-line]. Disponível em: < www.datasus.gov.br >.

Ministério da Saúde – MS. DATASUS. **Informações de Saúde**. Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil - CNES. [On-line]. Disponível em: < www.datasus.gov.br >.

OLIVEIRA, Mariana Moreira de. **Modelos para estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos em municípios brasileiros**. 2016. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016.

Organização Pan-Americana da Saúde – OPAS. REDE Interagencial de Informação para a Saúde. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações / rede Interagencial de Informação para a Saúde – Ripisa**. – 2. Ed. Brasília. 2008.

Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH. **Relatório Final.** Governo do Estado da Bahia, Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH, Superintendência de Recursos Hídricos – SRH. Salvador, 2004. 177p.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006. 135 p.

Secretaria de Recursos Hídricos – SRH**. Mapas digitalizados do Estado da Bahia: base de dados**. Salvador, 2004.

Secretaria de Saúde do Estado da Bahia – SESAB. Departamento de Informação e Comunicação em Saúde - DICS. 2005. Disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br>.

Secretaria do Planejamento – SEPLAN**. Revista Diálogos Territoriais – Construindo a Bahia com a voz de todos.** 2010. Disponível em: <http://www.seplan.ba.gov.br>.

SERROLÂNDIA. **Lei n° 143, de 07 de dezembro de 1999.** Dispõe sobre atos lesivos a limpeza pública e dá outras providências. Serrolândia, BA. 1999.

SERROLÂNDIA. **Lei n° 187, de 26 de dezembro de 2001.** Dispõe sobre o Código Municipal de Limpeza Urbana de Serrolândia. Serrolândia, BA. 2001.

SERROLÂNDIA. **Lei n° 679, de 27 de setembro de 2018**. Institui a Coleta seletiva de Lixo Eletrônico e Tecnológico na zona rural e urbana do Município de Serrolândia, e dá outras providências. Serrolândia, BA. 2018.

SILVA, A. B. da. **Caracterização isotópica e balanço hídrico nos reservatórios de França e de São José do Jacuípe**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia – UFBA. Salvador. 2007.

Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS. **Série Histórica.** Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília. 2021.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DO ESTADO DA BAHIA – SEI. **Relatório Perfil Territorial.** 2021.

Tribunal de Contas dos Munícipios do Estado da Bahia - TCM. 2021. Disponível em: <https://www.tcm.ba.gov.br/>.

4. ANEXOS

4.1. Anexo I – Tabela Resumo das Projeções Populacionais

Anexo I – Tabela resumo das projeções populacionais dos municípios do Consórcio Jacuípe.

Ano	PROJEÇÃO POPULACIONAL POR MUNICÍPIO (habitantes)															
	Riachão do Jacuípe	Serra Preta	Pé de Serra	Nova Fátima	Capim Grosso	Gavião	Quixabeira	Várzea do Poço	Serrolândia	Várzea da Roça	Capela do Alto Alegre	São José do Jacuípe	Baixa Grande	Mairi	Ipirá	Pintadas
2021	33.498	14.531	13.535	7.830	31.055	4.417	8.939	9.247	13.490	14.135	11.597	10.546	20.431	18.535	59.281	10.353
2022	33.528	14.365	13.514	7.839	31.738	4.394	8.922	9.284	13.534	14.149	11.578	10.587	20.413	18.468	59.127	10.304
2023	33.558	14.201	13.493	7.848	32.436	4.371	8.905	9.321	13.578	14.163	11.559	10.628	20.395	18.402	58.974	10.300
2024	33.588	14.038	13.472	7.857	33.150	4.348	8.888	9.358	13.622	14.177	11.540	10.669	20.377	18.335	58.821	10.296
2025	33.618	13.878	13.451	7.866	33.879	4.325	8.871	9.395	13.666	14.191	11.521	10.710	20.359	18.269	58.669	10.292
2026	33.648	13.719	13.430	7.875	34.625	4.302	8.854	9.432	13.710	14.205	11.502	10.751	20.341	18.204	58.517	10.288
2027	33.678	13.563	13.410	7.884	35.386	4.279	8.837	9.469	13.754	14.219	11.484	10.792	20.323	18.138	58.365	10.284
2028	33.708	13.408	13.389	7.893	36.165	4.256	8.820	9.506	13.798	14.233	11.465	10.833	20.305	18.073	58.214	10.280
2029	33.738	13.254	13.368	7.902	36.961	4.233	8.803	9.543	13.842	14.247	11.446	10.874	20.288	18.008	58.063	10.276
2030	33.768	13.103	13.347	7.911	37.774	4.210	8.786	9.580	13.886	14.261	11.427	10.915	20.270	17.943	57.913	10.271
2031	33.798	12.953	13.327	7.920	38.605	4.187	8.769	9.617	13.930	14.275	11.409	10.956	20.252	17.878	57.763	10.267
2032	33.828	12.805	13.306	7.929	39.454	4.164	8.752	9.654	13.974	14.289	11.390	10.997	20.234	17.814	57.613	10.263
2033	33.858	12.659	13.286	7.938	40.322	4.141	8.735	9.691	14.018	14.303	11.371	11.038	20.216	17.750	57.464	10.259
2034	33.888	12.514	13.265	7.947	41.209	4.118	8.718	9.728	14.062	14.317	11.353	11.079	20.198	17.686	57.315	10.255
2035	33.918	12.371	13.244	7.956	42.116	4.095	8.701	9.765	14.106	14.331	11.334	11.120	20.181	17.622	57.166	10.251
2036	33.948	12.230	13.224	7.965	43.042	4.072	8.684	9.802	14.150	14.345	11.316	11.161	20.163	17.558	57.018	10.247
2037	33.978	12.090	13.203	7.974	43.989	4.049	8.667	9.839	14.194	14.359	11.297	11.202	20.145	17.495	56.871	10.243
2038	34.008	11.952	13.183	7.983	44.957	4.026	8.650	9.876	14.238	14.373	11.279	11.243	20.127	17.432	56.723	10.239
2039	34.038	11.815	13.163	7.992	45.946	4.003	8.633	9.913	14.282	14.387	11.260	11.284	20.110	17.369	56.576	10.235
2040	34.068	11.680	13.142	8.001	46.957	3.980	8.616	9.950	14.326	14.401	11.242	11.325	20.092	17.307	56.430	10.231
2041	34.098	11.546	13.122	8.010	47.990	3.957	8.599	9.987	14.370	14.415	11.223	11.366	20.074	17.245	56.283	10.227
2042	34.128	11.415	13.101	8.019	49.046	3.934	8.582	10.024	14.414	14.429	11.205	11.407	20.057	17.182	56.138	10.223

Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2023.

4.2. Anexo II – Ofícios enviados pelos Municípios

4.2.1. Município de Várzea da Roça

PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA DA ROÇA
Praça da Bandeira, 125, Centro - Várzea da Roça/BA
(74) 3669-2188/2174
CNPJ: 13.896.758/0001-00

PREFEITURA DE VÁRZEA DA ROÇA
Amor por nossa gente.

Ofício 0012023

Prezados,

Segue informações solicitadas para a elaboração do Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos.

O município de Várzea da Roça possui três lixões ativos no momento, dois localizados na zona rural do município, nos povoados de Cruz de Alma e Campo de São João e um na sede municipal.

Com relação a Estação de Tratamento de Águas, não há geração de lodo pois o município recebe a água já tratada em outra localidade. Para a Estação de Tratamento de Esgoto, as informações recebidas da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA) são: não possuem estimativa de geração de lodo, justificando que o projeto não é da empresa e sim da FUNASA, portanto os cálculos de estimativa de geração de lodo não foram acessados; ainda não houve remoção de lodo pois a ETE está em recente operação, mas o lodo será encaminhado para aterro sanitário.

O município de Várzea da Roça não possui mineradoras e nem indústrias. Existe uma pequena empresa de fabricação de cerâmicas que extrai barro como matéria prima. A mesma encontra-se em processo de licenciamento junto à ANM para em seguida passar pelo licenciamento municipal.

O município não possui PMRS e o PMSB engloba somente as componentes água e esgoto.

Atenciosamente,

Jorge Silva de Almeida

Secretário de Agricultura, Comércio, Indústria e Meio Ambiente

4.2.2. Município de Capela do Alto Alegre

Secretaria Municipal de
Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente

Prefeitura Municipal de
CAPELA DO ALTO ALEGRE
GOVERNO DO TRABALHO

Ofício Circular nº 19/2023

Capela do Alto Alegre, Bahia, 14 de Julho,2023.

Assunto: Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos - Produto III

Prezado (a):

Venho por meio desse, passar as informações solicitadas do município de Capela do Alto Alegre- BA para o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos.

1. Quantidade de vazadouros nos povoados (os vazadouros são os "lixões", indicar quais povoados possuem);

São 09 (nove) vazadouros a céu aberto localizado no município e os pontos de acondicionamento de resíduos sólidos nos povoados de Cajueiro e Baixa do Cedro. É importante destacar que não existe unidade de processamento de resíduos, como central de triagem ou compostagem.

Sede, Ipiraí, Campo Alegre, Capelinha, Contorno. Lagoa das Flores, Conceição, Vargem Queimada e Bispador.

Os resíduos gerados e coletados nos povoados são direcionados aos pequenos lixões nos próprios povoados e são queimados. Exceto nos povoados de Cajueiro e Baixa do Cedro onde os resíduos coletados são acondicionados em um local , onde o destino final é o lixão da sede.

2. Volume gerado (estimativa) e destinação do lodo gerado na Estação de Tratamento de Água (consultar a Embasa ou órgão que opera a estação);

A ETA Local de Capela foi desativada, uma vez que o município já recebe água tratada da ETA Central do SISAL.

3. Para os municípios que possuem Sistema de Esgotamento Sanitário: Volume gerado (estimativa) e destinação do lodo gerado na Estação de Tratamento de Esgoto (consultar a Embasa ou órgão que opera a estação);

Capela não possui Sistema de Esgotamento Sanitário.

*Av. Lindaura Sapucaia Costa, 116 – Centro – Fone/fax: (**75) 3690-2222/2221 – CEP44645-000*
Capela do Alto Alegre – Bahia – CNPJ 13.897.111/0001-94
smdecapela@gmail.com

Secretaria Municipal de
Desenvolvimento Econômico e Meio Ambiente

Prefeitura Municipal de
CAPELA DO ALTO ALEGRE
GOVERNO DO TRABALHO

3.1. Para os municípios que não possuem Sistema de Esgotamento Sanitário: Informar como funciona a coleta de esgoto (se possui ou não rede coletora da prefeitura em algumas partes ou no total da cidade, se toda a cidade usa fossa, se há empresa que faz serviço de limpa-fossa, etc). Informar o destino do esgoto após a coleta (por exemplo se for rio, riacho, açude, indicar o nome);

Possui rede coletora informal do tipo misto, transportando os esgoto e águas pluviais urbanas na mesma rede e lançamentos nos córregos e açude municipal sem nenhuma forma de tratamento. Uso de fossas rudimentares, principalmente nos povoados e nas localidades dispersas.

4. Quais são as atividades de mineração existentes no município e qual a destinação dos resíduos, se há controle por parte do município;

Não existe atividades de mineração no município.

5. Quais tipos de indústrias existem no município e como é feito o controle dos resíduos gerados;

No município de Capela do Alto Alegre existem apenas duas indústrias registradas informações no sistema Fieb (2022), com relevância para a geração de resíduos sólidos, a saber: uma industrial localizado na sede municipal o qual realiza as atividades de confecção de roupas íntimas e uma indústria de derivados de leite como bebida láctea, queijos mozzarella e ricota, requeijão cremoso natural e light, e leite concentrado da Betânia Lácteos S/A, cujos manejos dos resíduos são descritos a seguir:

Laticínio: indústria de derivados de leite, a empresa Betania Lacteos S.A. Os resíduos produzidos são depositados em coletores identificados, e armazenados em locais estratégicos a serem encaminhados para o Depósito Intermediário de Resíduos. Em seguida é feito o armazenamento dos resíduos, na casa do lixo, que fica na área externa da produção fabril, próximo à portaria.

Indústria Têxtil

Segundo informações do sistema FIEB (2020) e existe na sede municipal de Capela do Alto Alegre, existe uma indústria de confecção de roupas íntimas, que tem como razão social E.D. Fabrica e Comercio de Pecas Intimas Eireli. Os resíduos produzidos são acondicionando em sacos plásticos, e são coletados juntos com o RSD e têm como destinação final o lixão localizado nas proximidades da sede municipal.

4.2.3. Município de Riachão do Jacuípe

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

RIACHÃO DO JACUÍPE PREFEITURA
UM NOVO TEMPO DE REALIZAÇÕES

Respostas ao questionário solicitado pelo Consórcio Bacia do Jacuípe

1. **Quantidade de vazadouros nos povoados (os vazadouros são os "lixões", indicar quais povoados possuem);**
   Em povoados existem apenas 03 (três) lixões, nos distritos de Chapada, Barreiros e Vila Aparecida, porém, todos estão com as atividades encerradas.

2. **Volume gerado (estimativa) e destinação do lodo gerado na Estação de Tratamento de Água (consultar a Embasa ou órgão que opera a estação);**
   O tratamento de água do município não é feito mais aqui na cidade desde o final do ano de 2022. Todo tratamento é feito na barragem de São José do Jacuípe.

3. **Para os municípios que possuem Sistema de Esgotamento Sanitário: Volume gerado (estimativa) e destinação do lodo gerado na Estação de Tratamento de Esgoto (consultar a Embasa ou órgão que opera a estação);**
   Existe o tratamento de esgoto em partes, porém, foi solicitado da Embasa a informação sobre o volume gerado e não foi nos informado em tempo hábil para responder a este questionário.

3.1. **Para os municípios que não possuem Sistema de Esgotamento Sanitário: Informar como funciona a coleta de esgoto (se possui ou não rede coletora da prefeitura em algumas partes ou no total da cidade, se toda a cidade usa fossa, se há empresa que faz serviço de limpa-fossa, etc). Informar o destino do esgoto após a coleta (por exemplo se for rio, riacho, açude, indicar o nome);**
   Existe rede de esgoto na maior parte do município onde o volume gerado é descartado no rio Jacuípe. Somente um bairro da cidade existe o tratamento do esgoto com tanque de decantação e as demais localidades existem fossas e a prefeitura disponibiliza o serviço de limpa-fossa quando é solicitada pelos munícipes.

4. **Quais são as atividades de mineração existentes no município e qual a destinação dos resíduos, se há controle por parte do município;**
   Somente uma atividade de mineração que a extração de Granulito, granito rico em biotita. Essa exploração é feita por uma empresa privada e a destinação dos resíduos gerados é de inteira responsabilidade deles.

Prefeitura Municipal de Riachão do Jacuípe
Rua Almir José de Oliveira, s/n, Centro – CEP: 44640-000
Riachão do Jacuípe – BA.
agricultura@riachaodojacuipe.ba.gov.br
Tel.: 075 3264-3315

Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente

RIACHÃO DO JACUÍPE PREFEITURA
UM NOVO TEMPO DE REALIZAÇÕES

5. **Quais tipos de indústrias existem no município e como é feito o controle dos resíduos gerados;**
   - Postos de Gasolina;
   - Laticínios (fabricação de queijo e requeijão);
   - Cerâmicas;
   - Mineração;
   - Indústrias do ramo de sisal.

6. **Enviar os Planos Municipais de Saneamento Básico e os Planos Municipais de Resíduos Sólidos já existentes (A exemplo dos municípios de Capim Grosso e Várzea do Poço). Para os municípios que estão em fase de elaboração, a exemplo de Capela do Alto Alegre, fazer breve descrição da fase atual.**

   O município não possui Plano de Saneamento Básico e o Plano de Resíduos Sólidos está sendo elaborado pelo Consórcio.

Prefeitura Municipal de Riachão do Jacuípe
Rua Almir José de Oliveira, s/n, Centro – CEP: 44640-000
Riachão do Jacuípe – BA.

agricultura@riachaodojacuipe.ba.gov.br
Tel.: 075 3264-3315

4.2.4. Município de Pé de Serra

PREFEITURA MUNICIPAL DE PÉ DE SERRA
GOVERNO: Construindo uma nova História

Secretaria Municipal de Agricultura, Recursos Hídricos e Meio Ambiente

Relatório de diagnóstico dos resíduos sólidos do Município de Pé de serra

1-Nome dos povoados com vazadouros (lixões) e quantidades em cada um deles:

Povoado de Ouricuri – 1 lixão

Povoado de Tanquinho – 1 lixão

Povoado de Santo Antônio – 1 lixão

Povoado de santo Agostinho – 1 lixão

Povoado de Caldeirão do Negro- 1 lixão

Povoado de Aroeira -1 Lixão

Povoado de lagoa do Pé do Morro – 1 Lixão

Sede do município 1 lixão

2- Com relação ao volume gerado e destinação do lodo na estação de tratamento de água, a Embasa nos informou que a água abastecida no nosso município de pé de serra já vem tratada da estação na cidade de Capim Grosso.

3- O Sistema de esgotamento sanitário em nosso município é através de rede coletora da Prefeitura em algumas partes da cidade e povoados, e mais de 90% da cidade usa fosse, e essas fosses são limpas através de empresa, o destino do esgoto é Rio Sacraiú, açude abandonado.

4- No município não tem atividade de mineração com resíduos

5 – Não há industrias com geração de resíduos.

6 – Informamos ainda que o município não tem plano para esgotamento sanitário e resíduos sólidos.

Amilton Cerqueira de Almeida
Secretario de Agricultura e Meio Ambiente

Rua Manoel Luiz Carneiro, nº 259, Centro, Pé de Serra – BA
CEP – 44655-000
e-mail - agriculturapedeserra@hotmail.com