LISTA DE QUADROS.....11

LISTA DE FIGURAS.....16

APRESENTAÇÃO.....22

INTRODUÇÃO.....23

1. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL.....25

1.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS..... 25

1.2. HISTÓRICO..... 28

1.3. TURISMO, CULTURA E LAZER..... 31

1.4. GEOGRAFIA FÍSICA..... 33

1.4.1. Climatologia..... 33

1.4.2. Geologia..... 35

1.4.3. Geomorfologia..... 37

1.4.4. Relevo..... 40

1.5. RECURSOS NATURAIS..... 43

1.5.1. Biomas..... 43

1.5.2. Vegetação..... 44

1.5.3. Pedologia..... 46

1.5.4. Hidrologia..... 48

1.5.5. Unidades de Conservação..... 52

1.5.6. Área Prioritárias de Conservação de Fauna e Flora..... 55

1.6. ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL POLÍTICO – ADMINISTRATIVA..... 60

1.6.1. Distritos..... 60

1.6.2. Poderes..... 62

1.6.3. Características Urbanas..... 63

1.6.3.1. Urbanização de Vias Públicas..... 63

1.6.3.2. Região do Médio Paraíba..... 64

1.6.3.2. Sistema viário e rodoviário no contexto do município..... 65

1.6.4. Dispositivos Legais de Zoneamento Urbano, Disciplinadores do Uso e Ocupação do Solo..... 67

1.6.4.1. Plano Diretor..... 67

1.6.4.2. Zoneamento e ocupação do solo 73
1.6.4.3. Zonas de Especial Interesses (ZEIS) 84
1.6.4.4. Habitação 86
1.6.4.5. Uso e Ocupação do Solo 86

1.7. MACRO INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS 90
1.7.1. Demografia 90
1.7.1.1. Indicadores Socioeconômicos 91
1.7.1.1.1. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH 91
1.7.2. Educação 93
1.7.2.1. Taxa de Analfabetismo 93
1.7.2.2. Escolaridade Adulta 94
1.7.2.3. Quantidade de Matrículas 95
1.7.2.4. Expectativa de Anos de Estudo 97
1.7.2.5. Número de Estabelecimentos de Ensino 98
1.7.2.6. Número de Docentes 100
1.7.2.7. Índice da Educação Básica 100
1.7.3. Saúde 101
1.7.3.1. Taxa de Natalidade 101
1.7.3.2. Taxa de mortalidade infantil 102
1.7.3.3. Indicadores Epidemiológicos 103
1.7.3.3.1. Mortalidade 104
1.7.3.3.2. Cobertura Vacinal 107
1.7.3.3.3. Morbidade 109
1.7.3.3.4. Doenças de veiculação hídrica 111
1.7.4. Economia 117
1.7.4.1. Produto Interno Bruto 117
1.7.5. Disponibilidade de Recursos 119
1.7.6. Indicadores Sanitários, Epidemiológicos, Ambientais e Socioeconômicos 121
1.7.6.1. Cobertura do Abastecimento de Água Potável e de Esgotamento Sanitário 122
1.7.6.2. Cobertura do Abastecimento de Água Potável e de Esgotamento Sanitário 123
1.7.6.4. Cobertura do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais 125

1.8. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO 127
1.8.1. Histórico da População 127
1.8.2. Métodos de Projeção 129
1.8.3. Comparativo das Projeções Populacionais 138
1.8.4. Projeção Populacional adotadas 139

1.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS 140

2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO. 141

2.1 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 143

2.1.1. Distrito Sede - Valença 144

2.1.2. Sistema de Abastecimento de Barão de Juparanã (1º Distrito) 161

2.1.3 Sistema de Abastecimento do Distrito de Santa Isabel do Rio Preto 162

2.1.4 Sistema de Abastecimento do Distrito de Pentagna 163

2.1.5 Sistema de Abastecimento do Distrito de Parapeúna 164

2.1.6 Sistema de Abastecimento do Distrito de Conservatória 165

2.1.7. Tarifas SAA 167

2.2 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 169

2.2.1 Sistema Valença (Distrito Sede) 170

2.2.2. Sistema Barão de Juparanã 171

2.2.3. Sistema Santa Isabel do Rio Preto 171

2.2.4. Sistema Pentagna 171

2.2.5. Sistema Parapeúna 171

2.2.6. Sistema Conservatória 172

2.2.7. Tarifas SES 173

2.3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA 174

2.3.1. Gestão Municipal dos Resíduos Sólidos 174

2.3.1.1. Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café – CONVALE 176

2.3.1.2. Contratos Relacionados ao Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos e Limpeza Urbana 176

2.3.1.3. Regulação dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana 178

2.3.2. Classificação e Caracterização dos Resíduos Sólidos 179

2.3.2.1. Classificação quanto a NBR 10.004/2004 183

2.3.2.2. Estudo Gravimétrico 185

2.3.3.1. Acondicionamento 195

2.3.3.2. Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos 197

2.3.3.2.1. Coleta Convencional 197

2.3.3.2.2. Coleta Seletiva 206

2.3.3.3. Sistemas de Tratamento e Disposição Final 210

2.3.5. Valorização dos Resíduos Sólidos 221

2.3.5.1. Associações e Cooperativas de Catadores 221

2.3.5.2. Catadores Informais 222

2.3.5.3. Fontes de Negócios, Emprego e Renda 225

2.3.6. Limpeza e Conservação Urbana 229
2.3.7. Resíduos da Construção Civil – RCC 236
2.3.8. Resíduos de Serviços de Saúde – RSS 244
2.3.8.1. Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS 252
2.3.9. Outros Tipos de Resíduos 253
2.3.9.1. Resíduos de Serviços de Saneamento 253
2.3.9.2. Resíduos Industriais 253
2.3.9.3. Resíduos de Mineração 254
2.3.9.4. Resíduos Agrossilvopastoris 254
2.3.9.5. Resíduos de Serviços de Transportes 255
2.3.9.6. Resíduos Sólidos de Cemitérios 256
2.3.10. Descrição das Formas e Limites do Poder Público Local na Coleta Seletiva e na Logística Reversa 256
2.3.11. Passivos Ambientais 263
2.3.12. Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros 270
2.3.13. Programas de Educação Ambiental 279
2.3.13.1. Ações de Mitigação das Emissões dos Gases do Efeito Estufa 281
2.3.14. Programas e Ações de Mobilização, Participação Social E Capacitação Técnica Existentes 283
2.3.15. Aspectos Financeiros da Prestação dos Serviços 284
2.3.15.1. Custos Diretos e Indiretos 284
2.3.15.2. Sustentabilidade Financeira 286
2.3.16. Áreas Favoráveis para a Disposição Final de Rejeitos 287
2.3.16.1. Unidades de Conservação 288
2.3.16.2. Declividade 288
2.3.16.3. Distância de Cursos d'água 289
2.3.16.4. Distância de Centros Urbanos 289
2.3.16.5. Distância de Vias 290
2.3.16.6. Distância de Aeroportos 290
2.3.16.7. Análise Multicritério 290
2.3.17. Considerações Finais 294
2.3.17.1. Lacunas na Prestação dos Serviços 294
2.3.17.2. Atendimento às Legislações Vigentes 295

2.4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS 298
2.4.1. Caracterização das Sub-bacias Hidrográficas 300
2.4.2. Caracterização das Microbacias Urbanas 304
2.4.2.1. Análise Morfometria 305
2.4.2.2. Análise Linear 306

2.4.2.3. Análise Areal 308
2.4.2.4. Análise Hipsométrica 310
2.4.3. Estudos Hidrológicos 311
2.4.3.1. Índices Físicos 311
2.4.3.2. Permeabilidade dos Solos 313
2.4.4. Uso e Ocupação do Solo Urbano 313
2.4.5. Chuvas Intensas 316
2.4.6. Método para Vazão de Pico 320
2.4.7. Erosão 331
2.4.8. Indicadores de Drenagem 333
2.4.9. Sistemas de Macrodrenagem 334
2.4.10. Sistema de Microdrenagem 335
2.4.11. Taxas de Drenagem 336
2.4.12. Análise Crítica das Deficiências no Sistema de Drenagem das Águas Pluviais 346
2.4.13. Diagnóstico as Situações das Redes das Galerias Pluviais Existentes na Área urbana. 347
2.4.14. Dissipadores de Energia 348

3. PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO 350

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SAA. 350
3.1.1. Critérios e Parâmetros de Projeto 350
3.1.2. Projeção de Demanda 352
3.1.3. Estudo de Concepção Abastecimento de Água 357
3.1.4. Sistema Valença Distrito Sede 359
3.1.5. Distrito Barão de Juparanã 362
3.1.6. Distrito Santa Isabel do Rio Preto 364
3.1.7. Distrito Pentagna 365
3.1.8. Distrito Parapeúna 366
3.1.9. Distrito Conservatória 367
3.1.10. Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações para o SAA 368
3.1.11. Descrição dos Sistema de Abastecimento de Água por Distrito para Localidades Rurais 368
3.1.12. Objetivos 1.1 – Valença Distrito Sede, Metas Programas Projetos e Ações 369
3.1.13. Objetivos 1.2 – Distrito Barão de Juparanã, Metas Programas Projetos e Ações 370
3.1.14. Objetivos 1.3 – Distrito Santa Isabel do Rio Preto, Metas Programas Projetos e Ações 371
3.1.15. Objetivos 1.4 – Distrito de Pentagna, Metas Programas Projetos e Ações 372
3.1.16. Objetivos 1.5 – Distrito de Parapeúna, Metas Programas Projetos e Ações 373
3.1.17. Objetivos 1.6 – Distrito de Conservatória, Metas Programas Projetos e Ações 374
3.1.18. Investimentos para universalização das localidades Rurais por Distrito SAA 375

3.1.19. Análise Econômica 376
3.1.19.1 CAPEX para o SAA 376
3.1.19.2 OPEX para o SSA 376

3.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) 377
3.2.1. Critérios e Parâmetros de Projeto 377
3.2.1.1. Estudo de Concepção Esgotamento Sanitário 380
3.2.2. Projeção da Vazão de Esgoto 380
3.2.3. Sistema Valença – Distrito Sede 385
3.2.4. Sistema Barão de Juparanã 388
3.2.5. Sistema Santa Isabel do Rio Preto 389
3.2.6. Sistema Pentagna 391
3.2.8. Objetivos, Metas Programas Projetos e Ações 395
3.2.9. Objetivos 2.1 – Valença Distrito Sede, Metas Programas Projetos e Ações 396
3.2.10. Objetivos 2.2 – Distrito Barão de Juparanã, Metas Programas Projetos e Ações 397
3.2.11. Objetivos 2.3 – Distrito Santa Isabel do Rio Preto, Metas Programas Projetos e Ações 398
3.2.12. Objetivos 2.4 – Distrito Pentagna, Metas Programas Projetos e Ações 399
3.2.13. Objetivos 2.5 – Distrito Parapeúna, Metas Programas Projetos e Ações 400
3.2.14. Objetivos 2.6 – Distrito Conservatória, Metas Programas Projetos e Ações 401
3.2.15. Investimentos para universalização das localidades Rurais por Distrito SES 402
3.2.15. Análise Econômica 403
3.2.15.1 CAPEX para o SES 403
3.2.15.2 OPEX para o SES 404

3.3. RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA 405
3.3.1. Cenários de Demandas e de Planejamento 407
3.3.2. Metas de Redução, Reutilização, Coleta ..... Seletiva e Reciclagem
408
3.3.2.1. Meta de Universalização da Coleta Convencional 411
3.3.2.2. Meta de Universalização da Coleta Seletiva 411
3.3.2.3. Meta de Manutenção da Geração per Capita dos Resíduos Sólidos 412
3.3.2.4. Meta de Sustentabilidade Econômica e Financeira mediante Taxa específica 413
3.3.2.6. Meta de Reciclagem: Recuperação da Fração Seca dos RSU 415
3.3.2.7. Meta de Reciclagem: Recuperação da Fração Orgânica dos RSU 417
3.3.2.8. Resumo das Metas de Recuperação de Resíduos Secos e Orgânicos 418
3.3.3. Projeções 420
3.3.3.1. Projeção Populacional 420
3.3.3.2. Projeções de Resíduos Sólidos 423
3.3.3.3. Comparativo nas Projeções de Resíduos nos Cenários 427

Tendencial e Planejado 427
3.3.4. Concepção da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Municipais 429
3.3.5. Identificação de Alternativas Técnicas 433
3.3.5.1. Identificação das Possibilidades de Soluções Consorciadas ou Compartilhadas com Outros Municípios 433
3.3.5.2. Pontos de Apoio Ao Sistema De Limpeza Urbana E Manejo Dos Resíduos Sólidos 437
3.3.5.2.1. Ecopontos 438
3.3.5.3. Locais de Entrega Voluntária – LEVs 443
3.3.5.4. Transbordo de Resíduos 445
3.3.5.5. Compostagem de Resíduos Orgânicos ou Úmidos 446
3.3.5.5.1. Critérios para Implantação de Unidades de Compostagem 448
3.3.5.5.2. Compostagem Domiciliar 450
3.3.5.6. Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos 451
3.3.5.7. Ampliar a Participação do Poder Público na Logística Reversa Obrigatória 457
3.3.6. Criação de Fontes de Negócio, Emprego e Renda Mediante a Reciclagem 462
3.3.6.1. Pagamento por Serviços Ambientais 466
3.3.6.2. Criação de Receitas Acessórias 466
3.3.7. Programas de Reciclagem e Recuperação de Resíduos 467
3.3.7.1. Projeto de Pontos de Entrega Voluntária de Resíduos 467
3.3.7.1.1. Ecoponto 467
3.3.7.1.2. LEV – Local de Entrega Voluntária 469
3.3.7.2. Projeto de Incentivo às Cooperativas de Catadores 470
3.3.7.3. Projeto de Tratamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos 477
3.3.7.4. Projeto de Triagem e Reciclagem de Resíduos da Construção Civil - RCC 480
3.3.8. Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços 482
3.3.8.1. Projeto de Melhorias e Acompanhamento da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva) 482
3.3.8.2. Projeto Unidade de Transbordo e Destinação Final 484
3.3.8.3. Projeto de Fomento para Pesquisas e Desenvolvimento ..... de Tecnologias Sustentáveis 486
3.3.8.4. Projeto de Melhorias ou Acompanhamento dos Serviços de Limpeza Urbana 487
3.3.8.5. Projeto de Controle Quali-Quantitativo de Resíduos Sólidos Gerados 490
3.3.8.6. Projeto de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde RSS 491
3.3.8.7. Projeto de Elaboração e Fiscalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS 493
3.3.8.8. Projeto de Manutenção da Logística Reversa Obrigatória 495
3.3.8.9. Projeto de Recuperação de Áreas de Passivos Ambientais 496
3.3.9. Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos 497

3.3.10. Programa para Implementação e Monitoramento do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos 501
3.3.10.1. Projeto de Capacitação Técnica para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos 501
3.3.10.2. Projeto da Agenda A3P Municipal 502
3.3.10.3. Projeto de Regulação dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos (Agência Reguladora) 504
3.3.10.4. Projeto de Revisão de Contratos 505
3.3.11.1. Orientações Quanto à Elaboração e Fiscalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS 509
3.3.11.1.1. Geradores Específicos 509
3.3.12. Periodicidade de Revisão do PMGIRS 511
3.3.13. Ações para Mitigação das Emissões dos Gases de Efeito Estufa 512
3.3.13.1. Tecnologias de Reaproveitamento Energético 514
3.3.14. Ações Preventivas e Corretivas 520
3.3.14.1. Outros Aspectos Operacionais 525
3.3.14.1.1. Revisão e Manutenção Preventiva de Equipamentos e Frotas 525
3.3.15. Indicadores para Monitoramento dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos 527
3.3.16. Sistema de Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos 534
3.3.16.1. Categorias de Usuários 536
3.3.16.2. Padrões de Uso ou de Qualidade 536
3.3.16.3. Quantidade Mínima de Consumo ou de Utilização do Serviço 537
3.3.16.4. Custo Mínimo Necessário para Disponibilidade do Serviço 537
3.3.16.5. Ciclos Significativos de Aumento da Demanda dos Serviços 538
3.3.16.6. Capacidade de Pagamento dos Usuários 538
3.3.16.7. Características dos Lotes Urbanos e as Áreas Edificadas 539
3.3.16.8. Peso ou Volume Médio Coletado 539
3.3.16.9. Investimentos referentes aos programas, projetos e ações propostos 539

3.4 - SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS 541

3.4.1. Medidas Estruturais 541
3.4.1.1. Medidas de Controle para Redução do Assoreamento 541
3.4.1.2. Reservatórios e Bacias de Retenção ou Detenção 544
3.4.1.3. Alargamento, Desassoreamento e Manutenção da Declividade dos Canais 547
3.4.1.4. Recuperação de Matas Ciliares e APP's 547
3.4.1.5. Utilização de Áreas Verdes para Controle Hidrológico 549
3.4.1.6. Caixas de Expansão 554

3.4.1.7. Diques 555
3.4.1.8. Pôlderes 556
3.4.1.9. Canais de Desvios 557
3.4.1.10. Diretrizes para o controle de Escoamento na Fonte 558
3.4.2. Medidas Não Estruturais 563
3.4.2.1. Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de resíduos nos Corpos D'água. 563
3.4.2.2. Programas de Fiscalização de Despejo Irregular de Esgoto 564
3.4.2.3. Regulamento do Uso da Terra 565
3.4.2.4. Normatização para contenção de enchentes e destinação de águas pluviais 566
3.4.2.5. Educação Ambiental 568
3.4.2.6. Seguro Enchente 569
3.4.2.7. Sistemas de Alerta e Previsão de Inundações 573
3.4.2.8. Programa de Manutenção e Limpeza das estruturas de Microdrenagem 576
3.4.2.9. Programa de Fiscalização de despejo Irregular de Esgoto 576
3.4.3. Objetivos, Programas, Projetos e Ações 577
3.4.3.1. Objetivo 4.1 – Mapeamento, Digitalização e Georreferenciamento do Sistema de Drenagem do Município 578
3.4.3.2. Objetivo 4.2 – Implementar Ações Não-Estruturais que Minimizem os Problemas no Sistema de Drenagem Urbana 579
3.4.3.3. Objetivo 4.3 – Implementar Medidas Estruturais que Minimizem os Problemas de Drenagem Urbana 581
3.4.3.6. Objetivo 4.6 – Implantação da Taxa de Drenagem 584
3.4.4. Análise Econômica 585

4. ANÁLISE GLOBAL DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO 586

5. ARTICULAÇÃO ENTRE O PMSB E A ESTRUTURAÇÃO DA PPP 588

6. FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO 590

7. RECOMENDAÇÕES UERJ 591

7.1 EIXO: ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) 591

7.2 EIXO: ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) 591

7.3 EIXO: RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA 592

7.4 EIXO: GESTÃO E SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA 592

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....593

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Regiões a qual o município pertence 25
Quadro 2 - Distância às principais cidades 27
Quadro 3 -Principais características climáticas do município 34
Quadro 4 - Principais Formações Geológicas de Valença 36
Quadro 5 - Formação Florestal de Valença 45
Quadro 6 - Composição Pedológica de Valença 46
Quadro 7 - Faixa de Área de Preservação Permanente de cursos de água 57
Quadro 8 - Faixa de Área de Preservação Permanente de lagoas e lagos..... 57
Quadro 9 - Uso e Ocupação do Solo no município 88
Quadro 10 - População de Valença. 90
Quadro 11 - Sexo da População de Valença..... 90
Quadro 12 - Panorama IDH..... 92
Quadro 13 - Panorama da taxa de Analfabetismo 94
Quadro 14 - Percentual de escolaridade da população adulta de Valença 95
Quadro 15 - Número de Matrículas 95
Quadro 16 - Alunos por turma no município de Valença..... 96
Quadro 17 - Número de Matrículas da Educação Básica no ano de 2021 97
Quadro 18 - Número de Matrículas da Educação Fundamental no ano de 2021..... 97
Quadro 19 - Número de Matrículas do Ensino Médio no ano de 2021..... 97
Quadro 20 - Expectativa de Anos de Estudo..... 98
Quadro 21 - Número de Escolas em Valença 99
Quadro 22 - Número de Docentes da Educação Básica de Valença 100
Quadro 23 - Índice de Educação Básica em Valença 101
Quadro 24 - Panorama da taxa de natalidade.....101
Quadro 25- Panorama da taxa bruta de mortalidade infantil por 1000 nascidos vivos 102
Quadro 26 - Óbitos por doenças de veiculação hídrica 106
Quadro 27 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo e Faixa Etária.....110
Quadro 28 - Principais Doenças de veiculação hídrica aliadas à falta de saneamento básico
.....111

Quadro 29 - Principais Doenças de veiculação hídrica aliadas à falta de saneamento básico (continuação) 112
Quadro 30 - Internações por Diarreia em Valença 114
Quadro 31 - Número de internações por leptospirose, malária e esquistossomose em Valença 117
Quadro 32 - Evolução do PIB de Valença 118
Quadro 33 - Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água de Valença em 2010,2015 e 2020 122
Quadro 34 - Indicadores do Sistema de Esgotamento de Valença nos anos 2010,2015 e 2020 123
Quadro 35- Indicadores do Sistema de Coleta e Tratamento de Resíduos Sólidos Domiciliares de Valença em 2010, 2015 e 2020 125
Quadro 36 - Indicadores do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais de Valença no ano de 2020 126
Quadro 37 – Habitantes do município de Valença 128
Quadro 38 – Taxa de Crescimento Populacional por Distritos 129
Quadro 39 – Projeção Populacional do Distrito de Valença (Sede) 131
Quadro 40 – Projeção Populacional do Distrito de Barão de Juparanã 132
Quadro 41 – Projeção Populacional do Distrito de Santa Isabel do Rio Preto 133
Quadro 42 – Projeção Populacional do Distrito de Pentagna 135
Quadro 43 – Projeção Populacional do Distrito de Parapeúna 136
Quadro 44 – Projeção Populacional do Distrito de Conservatória 137
Quadro 45 – Projeção da População no Município 139
Quadro 46 - Plano de Metas Água 143
Quadro 47 - Reservatórios existentes 155
Quadro 48 - Redes de Distribuição Valença 159
Quadro 49 - Instalações de Energia Elétrica 160
Quadro 50 - Planos de Metas de Esgotamento Sanitário 169
Quadro 51 - Resultado do Estudo Gravimétrico 189
Quadro 52 - Resultado do Estudo Gravimétrico (continuação) 190
Quadro 53 - Equipamentos e Mão de Obra para a Coleta Convencional 198
Quadro 54 - Rotas e Setores da Coleta Convencional 200
Quadro 55 - Coleta nos Distritos Urbanos 201
Quadro 56 - Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos 219
Quadro 57 - Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos (continuação) 220
Quadro 58 - Estabelecimentos de Saúde Municipais 250

Quadro 59 - Estabelecimentos de Saúde Municipais (continuação) 251
Quadro 60 - Quantitativo de Pneus Coletados.....259
Quadro 61 - Quadro SNIS Valença Indicadores Gerais 273
Quadro 62 - SNIS Valença - Indicadores sobre Coleta de Resíduos.....274
Quadro 63 - SNIS Valença - Indicadores sobre Coleta de Resíduos.....275
Quadro 64 - SNIS Valença - Indicadores sobre Resíduos dos Serviços de Saúde – RSS, Varrição e Capina/Poda 277
Quadro 65 - Custos Diretos e Indiretos.....284
Quadro 66 - Componentes do Repasse ao CONVALE - Período de 2023.....285
Quadro 67 - Critérios ponderáveis acerca da escolha da área de implantação de um aterro sanitário 291
Quadro 68 - Critérios ponderáveis acerca da escolha da área de implantação de um aterro sanitário 292
Quadro 69 - Caracterização Morfometria.....306
Quadro 70 - Parâmetros lineares, areais e hipsométricos das microbacias do Rio das Flores 310
Quadro 71 - Resultantes da equação de Kirpich 312
Quadro 72 - Contendo valores de área das classes de uso e ocupação dos solos.....314
Quadro 73 - Intensidade da chuva 317
Quadro 74 - Altura da chuva 317
Quadro 75 - Grupos de Solos 327
Quadro 76 - Tipo hidrológico do solo 328
Quadro 77 - Tipos hidrológico do solo 328
Quadro 78 - Tipos de cobertura do solo 329
Quadro 79 - Precipitação total em período de 24hs 331
Quadro 80 Projeção da Demanda Média (sem perdas).....354
Quadro 81 – Projeção da Demanda Máxima Diária (com perdas) 355
Quadro 82 – Projeção da Demanda Máxima Horária (com perdas) 356
Quadro 83 - Investimentos para universalizar SAA - Valença Sede.....369
Quadro 84 - Investimentos para universalizar SSA - Distrito de Barão de Juparanã.....370
Quadro 85 - Investimentos para universalizar SSA - Distrito de Santa Isabel do Rio Preto .371
Quadro 86 - Investimentos para universalizar SSA - Distrito de Pentagna 372
Quadro 87 - Investimentos para universalizar SSA - Distrito de Parapeúna 373
Quadro 88 - Investimentos para universalizar SSA - Distrito de Conservatória.....374
Quadro 89 - Investimentos para Comunidades Rurais – SAA 375
Quadro 90 - Total CAPEX SSA.....376
Quadro 91 - Total de OPEX SSA 376
Quadro 92 - Projeção de Contribuição Média (com infiltração) 382

Quadro 93 - Projeção da Contribuição Máxima Diária (com infiltração) 383
Quadro 94 - Projeção da Contribuição Máxima Horária (com infiltração) 384
Quadro 95 - Estimativa de rede coletora de esgotos e ligações domiciliares 387
Quadro 96 – Estações elevatória de esgotamento sanitário 387
Quadro 97 - Estimativa de vazão por área de influência da ETE´s 388
Quadro 98 - Distrito de Barão de Juparanã - Estimativa de vazão por EEE 389
Quadro 99 - Distrito de Santa Isabel do Rio Preto - Estimativa de vazão por EEE 390
Quadro 100 - Distrito de Parapeúna - Estimativa de vazão por estação elevatória 392
Quadro 101 - Distrito de Parapeúna - Estimativa de vazão por estação elevatória 394
Quadro 102 - Investimentos para universalizar SES - Valença Sede 396
Quadro 103 - Investimentos para universalizar SES - Distrito de Barão de Juparanã 397
Quadro 104 - Investimentos para universalizar SES - Distrito de Santa Isabel do Rio Preto 398
Quadro 105 - Investimentos para universalizar SES - Distrito de Pentagna 399
Quadro 106 - Investimentos para universalizar SES - Distrito de Parapeúna.....400
Quadro 107 - Investimentos para universalizar SES - Distrito de Conservatória 401
Quadro 108 - Investimentos Localidades Rurais SES 402
Quadro 109 - Total CAPEX SES 403
Quadro 110 - Total OPEX SES.....404
Quadro 111 - Diretrizes e Estratégias do PMGIRS 405
Quadro 112 - Diretrizes e Estratégias do PMGIRS (continuação) 406
Quadro 113 - Cenários propostos para o município 407
Quadro 114 - Cenários propostos para o município (continuação) 408
Quadro 115 - Áreas de abrangência conforme TR AGEVAP e Metas relacionadas 410
Quadro 116 - Meta de Universalização da Coleta Convencional 411
Quadro 117 - Meta de universalização da coleta seletiva.....412
Quadro 118 - Objetivo e Meta da geração per capita de resíduos domiciliares 413
Quadro 119 - Meta para Sustentabilidade Econômica e Financeira 414
Quadro 120 - Meta de Elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos 415
Quadro 121 - Meta Nacional- Desvio de Resíduos Secos 416
Quadro 122 - Meta Indicador Redução de Resíduos Secos Encaminhados ao Aterro Sanitário 416
Quadro 123 - Meta Nacional - Desvio de Resíduos Úmidos 417
Quadro 124 - Meta e indicador de Redução de Resíduos Orgânicos Encaminhados ao Aterro Sanitário 418
Quadro 125 - Metas de Desvio da Fração de Secos e Orgânicos 418
Quadro 126 - Projeção Populacional Adotada 421
Quadro 127 - Projeção da Geração de Resíduos e Desvio 426

Quadro 128 - Projeção da Quantidade de Resíduos Dispostos no Aterro Sanitário no Cenário Tendencial e no Cenário Planejado 428
Quadro 129 – Resumo de aspectos positivos e negativos da utilização de LEVs 444
Quadro 130 - Responsabilidades do Município quanto a Logística Reversa Obrigatória 461
Quadro 131 - Responsabilidades do Município quanto a Logística Reversa Obrigatória (continuação).....461
Quadro 132 - Valores médios de comercialização de materiais recicláveis (R$/kg) 463
Quadro 133 - Percentuais por Tipo de Material 463
Quadro 134 - Projeções com a Valorização dos Resíduos Secos 465
Quadro 135 - Detalhamento do Projeto para os Ecopontos.....468
Quadro 136 - Detalhamento do Projeto para os LEVs 470
Quadro 137 - Dimensionamento da Mão de Obra Necessária.....474
Quadro 138 - Detalhamento do Projeto de Incentivo às Cooperativas de Catadores 475
Quadro 139 - Detalhamento Projeto de Tratamento dos Resíduos Orgânicos 479
Quadro 140 - Detalhamento do Projeto de Triagem e Reciclagem de RCC 482
Quadro 141 - Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva) 483
Quadro 142 - Projeto Unidade de Transbordo e Destinação Final.....485
Quadro 143 - Detalhamento do Projeto de Fomento para Pesquisas e Desenvolvimento de Tecnologias Sustentáveis 487
Quadro 144 - Detalhamento Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana 489
Quadro 145 - Detalhamento do Projeto de Controle Quali-Quantitativo.....490
Quadro 146 - Detalhamento do Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS ..492
Quadro 147 - Detalhamento do Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS (continuação).....493
Quadro 148 - Detalhamento do Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS 494
Quadro 149 - Detalhamento do Projeto de Logística Reversa obrigatória.....495
Quadro 150 - Detalhamento do Projeto de Recuperação de Áreas de Passivos Ambientais .497
Quadro 151 - Propostas ao Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade.....499
Quadro 152 - Propostas ao Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade (continuação).....500
Quadro 153 - Detalhamento do Projeto de Capacitação Técnica para implementação do PMGIRS.....501
Quadro 154 - Ações da Implementação da A3P em suas Secretarias e Órgãos Municipais ..503
Quadro 155 - Ações do Projeto da agenda A3P Municipal 504
Quadro 156 - Etapas e Responsabilidades para Implementação do PMGIRS 507
Quadro 157 - Etapas e Responsabilidades para Implementação do PMGIRS (continuação) .508
Quadro 158 - Vantagens e Desvantagens das Tecnologias de Aproveitamento Energético ..518

Quadro 159 - Origem de Eventos de Emergência e Contingência 521
Quadro 160 - Identificação dos Principais Eventos de Emergência e Contingência 522
Quadro 161 - Ações Emergenciais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos 523
Quadro 162 - Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos (continuação) 530
Quadro 163 - Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos (continuação) 531
Quadro 164 - Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos (continuação) 532
Quadro 165 - Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos (continuação) 533
Quadro 166 - Investimentos Previstos 540
Quadro 167 - Síntese do Objetivo 4.1. 578
Quadro 168 - Síntese do Objetivo 4.2. 580
Quadro 169 - Síntese do Objetivo 4.3. 581
Quadro 170 - Síntese do Objetivo 4.4. 582
Quadro 171 - Síntese do Objetivo 4.5. 583
Quadro 172 - Implantação da Taxa de Drenagem 584
Quadro 173 - Tabela Síntese dos Investimentos Necessários para Drenagem Urbana e o Manejo de Águas Pluviais, Setor 4 585
Quadro 174 - Investimentos estimados para universalizar os serviços Saneamento Básico.586
Quadro 175 - Valores estimados para operação e manutenção dos serviços de Saneamento Básicos em Valença 587

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização Valença 26
Figura 2 - Acessos de Valença 28
Figura 3 - Climatologia de Valença 35
Figura 4 - Geologia de Valença 37
Figura 5 - Geomorfologia de Valença 39
Figura 6 - Relevo de Valença 41
Figura 7 - Declividade de Valença 42
Figura 8 - Vegetação de Valença 45
Figura 9 - Pedologia de Valença 47
Figura 10 - Hidrologia de Valença 50
Figura 11 - Região Hidrográfica III – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul 51

Figura 12- Unidades de Conservação de Valença 54
Figura 13 - Representação da Área de APP 59
Figura 14 - Região do Médio Paraíba 65
Figura 15 - Terminal Rodoviário de Valença 66
Figura 16 - Uso e Ocupação do Solo – Ano de 2000 89
Figura 17 - Uso e Ocupação do Solo – Ano de 2020 89
Figura 18 - Taxa de mortalidade infantil por 1000 nascidos vivos. 103
Figura 19 - Causas de Óbitos em todas as idades em Valença no ano de 2020 105
Figura 20 - Número de óbitos devido a doenças associadas a veiculação hídrica 106
Figura 21 - Panorama da cobertura vacinal em Valença 108
Figura 22 - Número de Internações por doenças de veiculação hídrica em Valença.....113
Figura 23 - Taxa de incidência de internações associadas a doenças de veiculação hídrica .113
Figura 24 - Internações por Diarreia em Valença 114
Figura 25 - Internações por Dengue em Valença 115
Figura 26 - Casos estimados de dengue no município 115
Figura 27 – Variação Populacional 128
Figura 28 – Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito de Valença 132
Figura 29 - Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito Barão de Juparanã 133
Figura 30 Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito Santa Isabel do Rio Preto 134
Figura 31 – Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito de Pentagna 135
Figura 32 – Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito de Parapeúna 136
Figura 33 – Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito Conservatória 137
Figura 34 - Esquema do abastecimento de Valença Sede 144
Figura 35 – Captação Rio das Flores, imagem ampla 145
Figura 36 - Poço de Sucção 146
Figura 37 - Decantadores 149
Figura 38 Reservatório de Retro Lavagem dos Filtros 150
Figura 39 - Esquema do abastecimento Distrito de Barão de Juparanã 162
Figura 40 - Esquema do abastecimento do Distrito de Santa Isabel do Rio Preto 163
Figura 41 - Esquema do abastecimento do Distrito de Pentagna 164
Figura 42 - Esquema do abastecimento do Distrito de Parapeúna 165
Figura 43 - ETA Conservatória, visão ampla 166

Figura 44 - Captação Conservatória 166
Figura 45 - Principais Resíduos Sólidos Gerados nos Municípios 181
Figura 46 - Principais Responsabilidades pelo Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos 182
Figura 47 - Esquema do Método do Quarteamento 186
Figura 48 - Caminhão da Coleta de RSU de Valença no CTDR Vassouras 187
Figura 49 - Estrutura de Apoio no CTDR Vassouras 187
Figura 50 - Mesa Separadora 188
Figura 51 - Pesagem dos Resíduos Separados 188
Figura 52 - Percentual em massa dos 3 componentes gerais dos RSU do município de Valença 193
Figura 53 - Percentual em massa dos principais componentes dos RSU do município de Valença 193
Figura 54 - Percentual em massa do componente "Outros" dos RSU do município de Valença 194
Figura 55 - Percentual em massa dos Plásticos separados em Rígido, Filme e Rejeito presentes nos RSU do município de Valença 194
Figura 56 - Acondicionamento em Lixeiras – Centro de Valença Sede (esq.) e Distrito de Santa Isabel do Rio Preto 196
Figura 57 - Acondicionamento em Lixeiras – Distrito de Juparanã (esq.) e Distrito de Conservatória (dir.). 196
Figura 58 - Acondicionamento Lixeiras – Distrito de Parapeuna (esq.) e Distrito de Pentagna (dir.). 197
Figura 59 - Coleta Convencional Sendo Executada 199
Figura 60 - Setores da Coleta Convencional 202
Figura 61 - Setores da Coleta Convencional (continuação) 203
Figura 62 - Setores da Coleta Convencional (continuação) 204
Figura 63 - Setores da Coleta Convencional (continuação) 205
Figura 64 - Veículos Utilizados na Coleta Seletiva 206
Figura 65 - Central de Triagem do CTDR Vassouras 207
Figura 66 - Gráfico do Total da Massa Coletada – Coleta Convencional 209
Figura 67 - Mapa de Localização do CTDR Vassouras 211
Figura 68 - Entrada do CTDR Vassouras (esq.) e Balança Rodoviária (dir.) 214
Figura 69 - Vista Geral da Célula em Operação 214
Figura 70 - Frente de Operação 215
Figura 71 - Dispositivos de Drenagem Pluvial dos Taludes 215
Figura 72 - Lagoas de Armazenamento de Chorume 216
Figura 73 - Equipamento para Trituração de RCC 217
Figura 74 - Acondicionamento e Tratamento de RSS 218

Figura 75 - Acondicionamento de Resíduos para Triagem 223
Figura 76 - Prensa Hidráulica 224
Figura 77 - Acondicionamento de Resíduos Triados 225
Figura 78 - Acondicionamento de Resíduos para Triagem 226
Figura 79 - Prensa Hidráulica e Balança 227
Figura 80 - Resíduos Acondicionados em Galpão 227
Figura 81 - Resíduos Triados e Prensados Prontos para Comercialização 228
Figura 82 - Serviço de Varrição Manual Sendo Executado 230
Figura 83 - Setores da Varrição 231
Figura 84 - Setores da Varrição (continuação) 232
Figura 85 - Setores da Varrição 233
Figura 86 - Setores da Varrição (continuação) 234
Figura 87 - Lixeiras em Praça no Distrito do Juparanã (esq.) e Distrito de Conservatória (dir.) 235
Figura 88 - Classes de RCC segundo Res. CONAMA 307/2002 e suas alterações 237
Figura 89 - Mapa de Localização do Aterro de Inertes do Distrito de Conservatória 239
Figura 90 - Vista Geral do Aterro de Inertes - Distrito de Conservatória 240
Figura 91 - Detalhe dos Resíduos - Aterro de Inertes de Conservatória 240
Figura 92 - Vista Geral do Aterro de Inertes - Distrito de Pentagna 241
Figura 93 - Acesso ao Aterro de Inertes e Maquinário Disponível - Distrito de Pentagna 242
Figura 94 - Mapa de Localização do Aterro de Inertes do Distrito de Pentagna 243
Figura 95 - Exemplificação das Classes de Resíduos de Serviços de Saúde – RSS 245
Figura 96 - Acondicionamento Externo na ESF Juparanã Centro 246
Figura 97 - Acondicionamento Externo na ESF Juparanã 247
Figura 98 - Acondicionamento Externo na ESF Osório 247
Figura 99 - UBS do Quirino - Acondicionamento Externo 248
Figura 100 - Acondicionamento Interno na ESF Juparanã 249
Figura 101 - Acondicionamento Interno na ESF Juparanã Centro 249
Figura 102 - Acondicionamento Interno na ESF Osório 250
Figura 103 - Sistemática da logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais no Brasil 257
Figura 104 - Acondicionamento de Resíduos Eletroeletrônicos na Secretaria de Meio Ambiente 260
Figura 105 - Projeto Valença ECO Óleo 261
Figura 106 - Ponto de Recolhimento de Lâmpadas e Óleo em Supermercado 262
Figura 107 - Vista Geral do Bota-fora Desativa 263
Figura 108 - Mapa de Localização do Bota-fora Desativado 264
Figura 109 - Detalhe do Bota-fora Desativado e Área Contaminada 265

Figura 110 - Mapa de Localização do Lixão Desativado do Quirino.....266
Figura 111 - Entrada do Lixão Desativado do Quirino 267
Figura 112 - Vista Geral do Lixão Desativado do Quirino 268
Figura 113 - Resíduos Descobertos (esq.) e Chaminé de Gás (dir.) no Lixão Desativado do Quirino 269
Figura 114 - Banners Informativos.....280
Figura 115 - Contentores de Lixo Recebidos do CONVALE 281
Figura 116 - Banner Informativo.....282
Figura 117 - Mapa Temático - Análise Multicritério 293
Figura 118 - Regiões hidrográficas brasileiras 301
Figura 119 - Regiões Hidrográficas do estado Rio de Janeiro 302
Figura 120 - Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (RH-III).....303
Figura 121 - Mapa de microdrenagem, com destaque para os principais rios e córregos Valença 305
Figura 122 - Uso e Ocupação do Solo 315
Figura 123 - Curvas ajustadas intensidade da chuva 318
Figura 124 - Média de precipitação registrada na bacia do médio Paraíba do Sul 319
Figura 125 - Determinação da largura média da bacia 323
Figura 126 - Fator K índice de Gravelius 324
Figura 127 - Mapa tipos de solos 326
Figura 128 - Municípios com cobrança dos serviços de drenagem urbana 339
Figura 129 - Desenho esquemático da proposta sistema São Francisco.....361
Figura 130 - Desenho esquemático, proposto Distrito de Barão de Juparanã 362
Figura 131 - Desenho esquemático, proposto Quirino.....363
Figura 132 - Desenho esquemático, proposto Distrito de Santa Isabel do Rio Preto 364
Figura 133 - Desenho esquemático, proposto Distrito Pentagna 365
Figura 134 - Desenho esquemático, proposto Distrito de Parapeúna.....366
Figura 135 - Desenho esquemático, proposto Distrito de Conservatória 367
Figura 136 - Divisão de área de influência 385
Figura 137 - Esquema do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto 386
Figura 138 – Distrito de Barão de Juparanã Esquema Sistema Esgotamento Sanitário proposto.....388
Figura 139 - Distrito de Santa Isabel do Rio Preto - Esquema do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto 390
Figura 140 – Distrito de Pentagna - Esquema do Sistema de Esgotamento Sanitário proposto 391
Figura 141- Distrito de Parapeúna - Esquema do Sistema de esgotamento Sanitário proposto 392

Figura 142 - Distrito de Conservatória - Esquema do Sistema de Esgotamento Sanitário proposto 393
Figura 143 - Prazos do modelo de concepção do PMGIRS de Valença 409
Figura 144 - Gráfico da Evolução das Metas de Recuperação de Resíduos 419
Figura 145 - Projeção da População Adotada 422
Figura 146 - Composição gravimétrica dos RSU gerados em Valença/RJ 423
Figura 147 - Projeção da Geração, Desvio e Disposição Final de Resíduos 425
Figura 148 - Representação Gráfica da Projeção da Quantidade de Resíduos Dispostos no Aterro Sanitário no Cenário Tendencial e no Cenário Planejado 429
Figura 149 - Prioridades na gestão dos resíduos sólidos 430
Figura 150 - Fluxograma prospectivo das principais etapas do Manejo dos Resíduos Sólidos Municipais em Valença 432
Figura 151 - Modelo Proposto de Ecoponto 440
Figura 152 - Modelo de ecoponto instalado em Salto/SP 442
Figura 153 - Modelo de ecoponto instalado em Fortaleza/CE 442
Figura 154 – Exemplos/modelos de LEVs 445
Figura 155 - Fluxograma da logística reversa, conforme a Lei n° 12.305/2010 458
Figura 156 - Modelo de Layout para Galpão de Triagem 472
Figura 157 - Esquema de Assoreamento 543
Figura 158 - Exemplo de Reservatório Subterrâneo com Recreação 546
Figura 159 - Bacia de Detenção 546
Figura 160 - Exemplo de Alargamento e Desassoreamento 547
Figura 161 - Demonstração de Faixas das APP's de acordo com Código Florestal 548
Figura 162 - Exemplo de corredores Verde 551
Figura 163 - Seção Típica de Valas Biorretenção 552
Figura 164 - Exemplos de Biovaletas 553
Figura 165 - Exemplos de Biótopos 554
Figura 166 - Exemplo de Caixa de Expansão 555
Figura 167 - Diques 556
Figura 168 - Exemplos de Pôlder 557
Figura 169 - Exemplos de controles de fontes 562
Figura 170 - Exemplos de reservatórios 562
Figura 171 - Estação Pluviométrica EP-RX-100 575

APRESENTAÇÃO

O presente documento constitui o Relatório Final da Revisão e Atualização do Plano Diretor Saneamento Básico, lei nº 2.395 de 30 de junho de 2008 e do Plano Regional de Saneamento Básico e Inserção Regional do Município de Valença - RJ, elaborado entre a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e a empresa Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.

O PMSB compreende o planejamento e a gestão integrada dos serviços, infraestruturas e instalações operacionais que compõem o saneamento básico, abrangendo: Abastecimento de água potável; Esgotamento sanitário; Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

A revisão tem por objetivo atualizar as diretrizes, metas e ações do PMSB, em consonância com os princípios e disposições da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445/2007, com redação dada pela Lei nº 14.026/2020) e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010), visando à melhoria das condições de salubridade ambiental, à proteção dos recursos hídricos e à promoção da saúde pública.

Este processo de atualização concentra-se nos eixos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem/manejo de águas pluviais urbanas. Quanto ao eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, adota-se, de forma parcial, a transcrição do conteúdo constante do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS de Valença, elaborado em 2024 pela Prefeitura Municipal de Valença.

INTRODUÇÃO

A promoção da qualidade de vida, aliada à necessidade de melhoria das condições de saúde ambiental e à preservação dos recursos naturais essenciais à manutenção da vida, exige a formulação e implementação de uma política de saneamento básico eficaz. Essa política deve observar princípios como universalidade, integralidade, equidade e desenvolvimento sustentável, assegurando soluções técnicas e economicamente viáveis.

A ausência de planejamento municipal integrado, capaz de conciliar aspectos sociais, econômicos e ambientais, tende a gerar ações fragmentadas e de baixa efetividade, resultando em uso ineficiente de recursos públicos e comprometimento do desenvolvimento equilibrado do território. O déficit de saneamento básico, bem como a adoção de soluções inadequadas, acarreta impactos ambientais relevantes, como poluição hídrica e degradação do solo, refletindo diretamente na saúde pública e ampliando gastos com serviços de saúde.

Nesse contexto, o ordenamento jurídico brasileiro estabelece, por meio da Lei Federal nº 11.445/2007 – atualizada pela Lei nº 14.026/2020 (Novo Marco Legal do Saneamento) –, as diretrizes nacionais para o setor, definindo o saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de: Abastecimento de água potável; Esgotamento sanitário; Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

A legislação determina que a prestação desses serviços esteja condicionada à existência de um Plano Municipal de Saneamento Básico, a ser revisto periodicamente, com intervalo máximo de dez anos, conforme o art. 19, § 4º, da Lei nº 14.026/2020.

Considerando as demandas atuais, os desafios locais e o cumprimento das exigências legais, este documento apresenta a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Valença – RJ, atualizando o planejamento estratégico

setorial e estabelecendo as bases para a gestão integrada e sustentável do saneamento básico no município.

1. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

1.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Município de Valença, localizado no estado do Rio de Janeiro, foi oficialmente fundado 29 de setembro de 1823 às margens do Paraíba do Sul, foi criada uma lei na Câmara Municipal de Valença, modificando essa data de criação do município para 17 de outubro de 1823, caracterizando 199 anos de história. Em 1842, o município de Valença foi instituído por Decreto Imperial do Imperador D. Pedro II, que retirou terras dos municípios de Resende, São João Marcos e do Rio de Janeiro para sua formação, anos depois, no ano de 1848, ocorreu a primeira visita do Imperador D. Pedro II à cidade de Valença. Segundo o IBGE – 2022, o município abrange uma área territorial de 1.300,767 km² e está geograficamente localizado a uma latitude de 22° 14’ 45" Sul e longitude de 43° 42’ 0” Oeste. Valença apresenta altitude média de 560 metros de altitude.

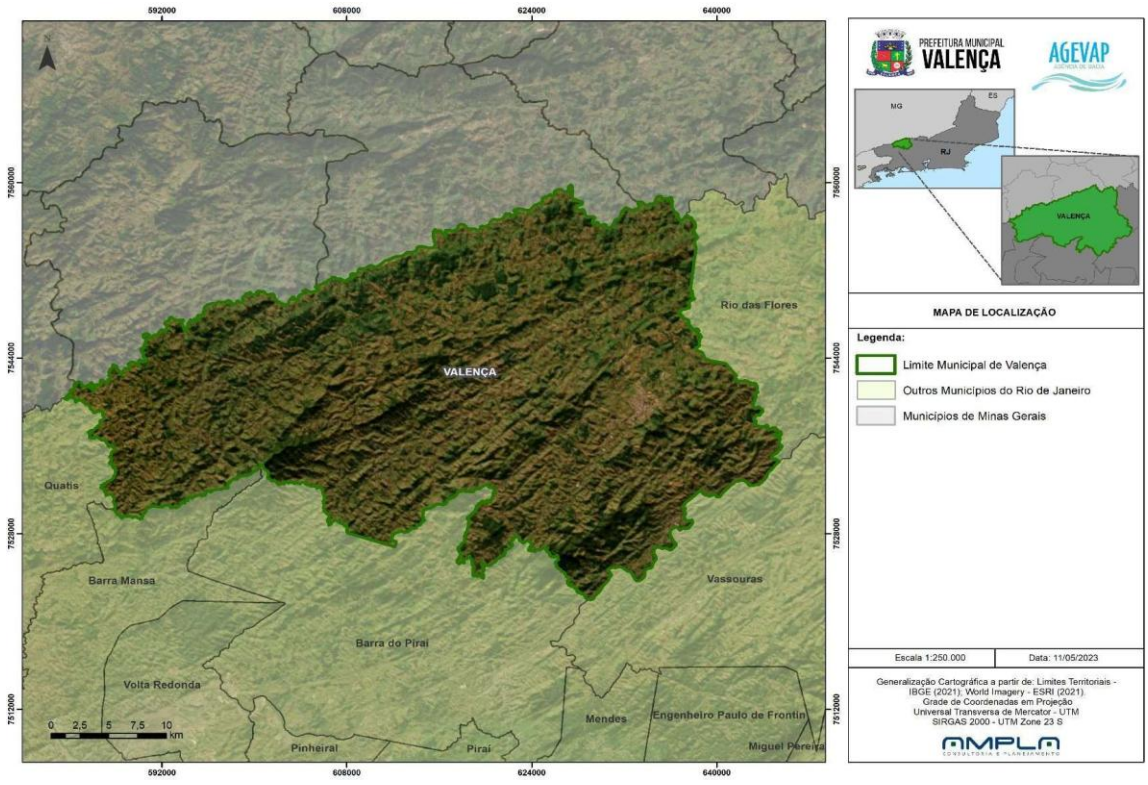
Quadro 1 - Regiões a qual o município pertence

Tipo de Região	Nome da Região
Região Intermediária	Volta Redonda - Barra Mansa
Região Imediata	Valença
Mesorregião	Sul Fluminense
Microrregião	Barra do Piraí

Fonte: IBGE, 2023;Consultoria Ampla, 2023

Conforme o IGBE (2018), o município de Valença integra a Região de Influência: Barra do Piraí - Centro Sub-regional A (3A) visto que cada município se vincula diretamente à região de influência de pelo menos um outro município, vínculo que sintetiza a relação interurbana mais relevante do município de origem, tanto para acessar bens e serviços quanto por relações de gestão de empresas e órgãos públicos.

Figura 1 - Localização Valença



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023

O Município de Valença está localizado na Região do Médio Paraíba do Sul. O Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul, conhecido como CBH- Médio Paraíba do Sul, foi estabelecido em 11 de setembro de 2008 por meio do Decreto Estadual nº 41.475. A redação desse decreto foi posteriormente alterada pelo Decreto Estadual nº 45.466/2015.

A Região do Médio Paraíba é composta pelos municípios de Barra Mansa, Comendador Levy Gasparian, Itatiaia, Pinheiral, Porto Real, Quatis, Resende, Rio das Flores, Valença e Volta Redonda que estão totalmente inseridos nos limites da Região do Médio Paraíba. Além disso, os municípios de Barra do Piraí, Mendes, Miguel Pereira, Paraíba do Sul, Paty do Alferes, Piraí, Rio Claro, Três Rios e Vassouras fazem parte dessa região de forma parcial.

Quadro 2 - Distância às principais cidades

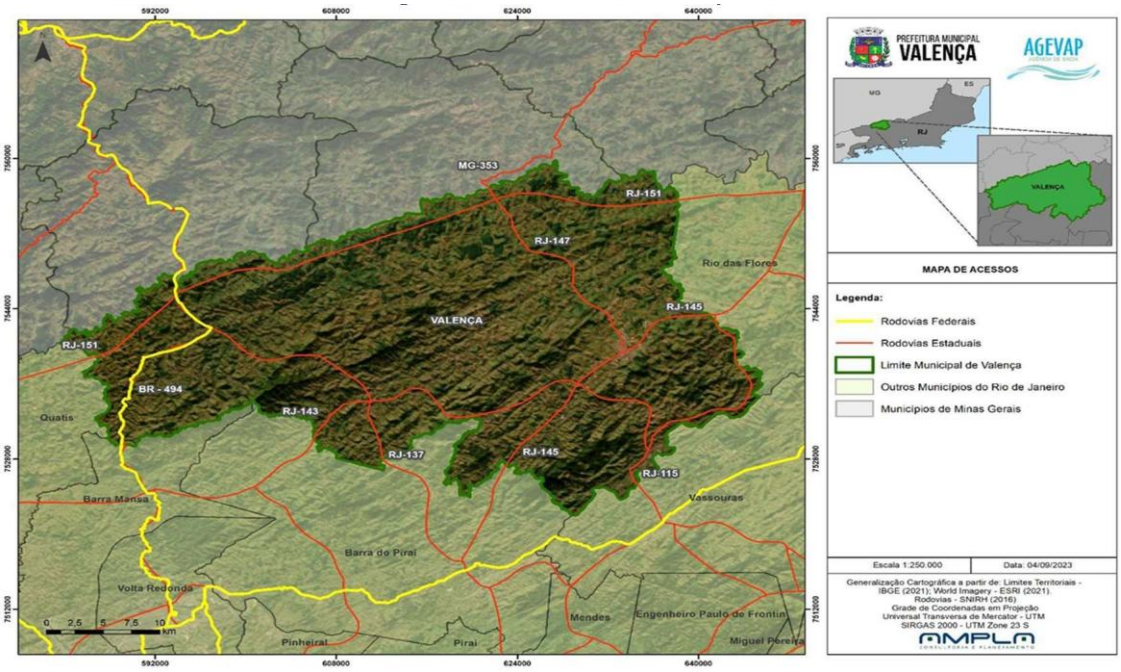
Cidade UF	Distância (km)
São Paulo - SP	381
Campinas - SP	439
Rio de Janeiro - RJ	159
Belo Horizonte - MG	358
Curitiba - PR	789
Brasília - DF	1.085
Porto Alegre - RS	1.518

Fonte: Google Maps,2023; Elaborado por Consultoria Ampla, 2023

O acesso ao município de Valença é realizado por meio da RJ-127, uma rodovia estadual do Rio de Janeiro com extensão de 44 km, que conecta Paracambi a Vassouras. Esta rodovia tem seu ponto inicial na rodovia Presidente Dutra, em Paracambi, atravessando o centro de Valença, passando por Engenheiro Paulo de Frontin e Mendes, até chegar a Vassouras, onde se interliga à BR-393. É importante ressaltar que a RJ-127 apresenta trechos considerados perigosos, especialmente na Serra de Paracambi, devido à presença de pistas estreitas e sinuosas. No quilômetro 6, localiza-se o maior Depósito de Munição da América Latina, conhecido como Depósito Central de Munição do Exército Brasileiro (DCMun). Adicionalmente, a RJ-127 está incluída no programa de concessões de rodovias proposto pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro (GERJ). A conexão entre o município de Barra do Piraí e Valença é realizada por três rodovias estaduais: RJ-143, RJ-145 e RJ-137. A RJ-145, com extensão de 108 km, também estabelece ligação com o município de Rio das Flores. Por sua vez, a RJ-151 percorre toda a região norte do município de Valença, conectando as cidades de Quatis e Rio das Flores, e possui uma extensão total de 185 km. O acesso aéreo ao município é viabilizado por aeroportos situados nas proximidades, como o Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro – Galeão, localizado a 151 km do centro de Valença, e o Aeroporto Santos Dumont, a 160

km de distância. No mapa a seguir, é possível identificar uma pista de pouso situada no município de Valença.

Figura 2 - Acessos de Valença



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023

1.2. HISTÓRICO

De acordo com informações fornecidas pela Prefeitura de Valença, o município recebeu seu nome em homenagem a Dom Fernando José, um descendente da nobreza de Valencia, na Espanha. A área que atualmente compõe Valença era habitada pelos índios Coroados, que ocupavam a região entre os rios Paraíba do Sul e Rio Preto, estendendo-se até as nascentes dos rios das Flores e Bonito. O fazendeiro José Rodrigues da Cruz, proprietário da Fazenda Ubá, enfrentou problemas com os Coroados, que frequentemente furtavam o milho plantado durante a noite. Para resolver essa questão, José Rodrigues e seus colonos começaram a presentear os índios, o que gradualmente resultou em uma convivência mais pacífica.

Em 1789, o Vice-Rei D. Luiz de Vasconcellos ordenou que José Rodrigues mantivesse os Coroados em suas aldeias e iniciasse seu processo de catequese, tarefa que foi atribuída ao padre Manoel Gomes Leal. Após a catequese e a pacificação dos índios, iniciou-se a exploração das terras destinadas ao estabelecimento do primeiro núcleo de povoamento de Valença. Em 1803, foi celebrada a primeira missa em uma capela improvisada, que deu origem à povoação designada como "Aldeia de Nossa Senhora de Valença", em homenagem a Nossa Senhora e à cidade de Valença, em Portugal, em honra à família do Vice-Rei D. Fernando José de Portugal.

Ao longo dos anos, Valença passou por diversos marcos históricos. Em 1820, foi construída uma nova matriz; em 1822, ocorreu a visita do Príncipe Regente D. Pedro; e em 1826, a aldeia foi elevada à condição de vila. Em 1832, foram estabelecidos os correios e a primeira escola pública, além do lançamento do primeiro jornal, denominado "O Valenciano". Em 1838, foi fundada a Santa Casa de Misericórdia, e o município de Valença foi oficialmente criado em 1842. Em 1857, Valença foi elevada à categoria de cidade. O município assistiu ao desenvolvimento de infraestruturas e serviços ao longo do tempo. Em 1861, foi construída a primeira estrada de rodagem para Juparanã, seguida pela instalação da primeira rede de encanamento de água pública em 1863 e pela inauguração da iluminação pública a querosene em 1874. O serviço de telefonia foi iniciado em 1888, e o êxodo rural ocorreu entre 1889 e 1906, coincidente com a libertação dos escravos. Em 1906, foi criada a Companhia Industrial Valença de Tecelagem, e em 1907, a luz elétrica foi inaugurada.

Outros marcos históricos incluem a chegada dos primeiros protestantes em 1909, a instalação do serviço de telegrafia em 1910, a fundação do primeiro clube de futebol em 1912, a instalação do exército em 1918, e a criação do Bispado de Valença em 1925. A cidade também assistiu ao estabelecimento de instituições culturais, como a Academia Valenciana de Letras em 1949 e o Instituto Histórico Visconde do Rio Preto em 1990.

Em 1995, o Museu Histórico da Catedral de Nossa Senhora da Glória foi oficialmente fundado. Conforme informações da Prefeitura de Valença, a história do município remonta a 1789, quando D. Maria I de Portugal emitiu uma Carta Régia designando o Vice-Rei Luiz de Vasconcelos e Souza para iniciar a catequese dos índios Coroados, que já formavam um núcleo incipiente de povoamento na região. Os primeiros desbravadores contaram com o auxílio dos índios aculturados e, posteriormente, com a mão de obra escrava. Esses esforços colaboraram para o assentamento e o avanço da civilização que se estabelecia e expandia para o interior. A região de Valença é marcada por sua vinculação com a agricultura e a cultura do café.

As primeiras sesmarias datam de 1771, e durante o período do café, o município experimentou um grande desenvolvimento e opulência, representando a primeira etapa de unidade e civilização na região.

A segunda metade do século XIX foi um período de progresso ativo, embora, com a abolição da escravidão, Valença tenha enfrentado novos desafios e necessitado adaptar-se a uma nova realidade. Apesar das transformações, Valença preserva suas tradições e herança cultural dos tempos áureos do café. A cidade mantém a imponente Igreja Matriz de Nossa Senhora da Glória, os sobrados históricos e os detalhes arquitetônicos das antigas fazendas que atestam seu passado de nobreza e riqueza.

Ao longo do tempo, Valença diversificou sua economia, desenvolvendo setores industriais e comerciais. Tornou-se sede de um Bispado, estabeleceu uma Academia de Letras e fortaleceu sua identidade como um centro cultural e educacional. Atualmente, Valença possui uma rede de ensino eficiente, abrangendo educação de 1º e 2º graus, além de abrigar sete faculdades. Essas instituições, juntamente com outras manifestações culturais e artísticas, transformam a cidade em um verdadeiro Campus Universitário, contribuindo para a formação de uma população educada, alegre, trabalhadora e atuante.

Valença se destaca como um local onde a expressão cultural floresce, enriquecendo ainda mais a identidade e a vida da comunidade.

1.3. TURISMO, CULTURA E LAZER

O turismo no município de Valença, situado no estado do Rio de Janeiro, apresenta características distintivas que atraem visitantes em busca de experiências culturais, belezas naturais e história. Valença se destaca por sua rica herança histórica, manifestada por fazendas históricas do ciclo do café, igrejas centenárias, casarios coloniais e monumentos preservados.

A região possui uma variedade de atrativos turísticos, entre os quais se destaca o Parque Natural Municipal do Açude da Concórdia, um importante manancial de água potável e área de preservação permanente. Este parque oferece paisagens exuberantes, trilhas ecológicas, observação de aves e atividades recreativas em contato com a natureza. Outro ponto de destaque é a Casa de Cultura Lea Pentagna, uma casa-museu que preserva a história e o legado da família Pentagna. O local abriga exposições culturais, eventos e atividades que promovem a valorização da arte e da cultura local. Além disso, o município abriga igrejas históricas, como a Catedral de Nossa Senhora da Glória e a Igreja Nossa Senhora do Rosário, que encantam os visitantes com sua arquitetura e acervos artísticos.

Valença também oferece opções de lazer ao ar livre, como o Rio Paraíba do Sul, onde é possível praticar esportes náuticos e desfrutar de praias fluviais. Sua gastronomia é diversificada, destacando-se os pratos típicos da culinária caipira e as delícias da culinária mineira. Com infraestrutura hoteleira e serviços de qualidade, Valença recebe turistas durante todo o ano, proporcionando uma experiência única de turismo cultural, ecoturismo e contato com a natureza. Através de suas atrações e belezas naturais, Valença se destaca como um destino turístico promissor no estado do Rio de Janeiro.

Conforme informações da Prefeitura Municipal de Valença, os principais pontos turísticos do município incluem:

Parque Natural Municipal do Açude da Concórdia – PANAMAC; Hotéis e Pousadas; Restaurantes; Fazendas Históricas; Rio Paraíba do Sul; Rio das Flores; Serra da Concórdia; Cachoeira do Quirino; Cachoeira de Pentagna; Cachoeira dos Guedes; Cachoeira Ronco D'Água; Morro do Cruzeiro; Serra dos Mascates; Catedral de Nossa Senhora da Glória; Museu da Catedral; Igreja Nossa Senhora do Rosário; Museu Cap Pitaluga e Casa de Cultura Lea Pentagna.

A seguir, alguns dos principais pontos turísticos são descritos de forma mais detalhada:

Parque Natural Municipal do Açude da Concórdia (PANAMAC): Reconhecido como a primeira Unidade de Conservação do Município de Valença, este parque de preservação permanente foi estabelecido por volta de 1890. Localizado na margem esquerda do Rio Paraíba do Sul, possui paisagens exuberantes e remanescentes da Mata Atlântica, além de ser um importante manancial de água potável. Suas atividades incluem pesquisas científicas, educação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico. O parque abriga uma diversidade de espécies animais e vegetais, destacando o Gavião Tesoura, símbolo do parque. O acesso é gratuito; no entanto, o camping e o uso do abrigo estão suspensos temporariamente devido a manutenção.

Fazenda da Bocaina: Com aproximadamente 180 anos de história, essa fazenda foi aberta ao público para visitação em 2006. Localizada no Vale do Paraíba, integra o Circuito do Ciclo do Café e as Fazendas Históricas da região. A propriedade é membro do pool das fazendas históricas do Instituto Preservale e, nos últimos 25 anos, serviu como residência de veraneio para a mesma família, que promoveu gradativas restaurações, permitindo atualmente sua visitação.

Catedral de Nossa Senhora da Glória: Esta edificação religiosa está situada em uma posição elevada, formando um conjunto arquitetônico harmonioso com os prédios da Escola Estadual Coronel Benjamin Guimarães e do Solar dos Nogueira. Localiza-se nas proximidades da Praça da Bandeira e do Jardim de Baixo, onde também se encontram o Chafariz Histórico, os prédios da Prefeitura

Municipal, da 1ª Câmara de Valença e do Colégio Sagrado Coração de Jesus. A construção da catedral ocorreu entre 1820 e 1917, substituindo uma capela indígena existente no início do século XIX.

Igreja Nossa Senhora do Rosário: Concluída em 1853, a igreja foi posteriormente demolida e reconstruída em 1924. Destaca-se em seu acervo a imagem de Nossa Senhora do Rosário, esculpida em madeira no século XIX. A igreja está localizada no Jardim de Cima, onde também se encontram o Palacete do Visconde do Rio Preto, atualmente Colégio Estadual Theodorico Fonseca, a residência do Bispo e a Academia Valenciana de Letras.

Casa de Cultura Lea Pentagna: Esta construção do século XIX pertenceu à família italiana Pentagna após a falência da lavoura cafeeira e a abolição da escravatura em Valença. Os Pentagna estabeleceram a fábrica de tecidos Santa Rosa na cidade. Durante esse período, a casa passou por grandes reformas, utilizando as pedras tradicionais da arquitetura da Belle Époque. Em 1927, outra obra conferiu ao local um estilo neoclássico, que foi preservado na restauração realizada em 2000. A casa foi transformada em um centro cultural pela Fundação Cultural e Filantrópica Léa Pentagna, conforme os desejos da fundadora de eternizar o ambiente em que sua família viveu.

1.4. GEOGRAFIA FÍSICA

1.4.1. Climatologia

O Estado do Rio de Janeiro apresenta uma diversidade climática, influenciada pelo relevo e pela proximidade do mar. Nas áreas de baixas altitudes, como a Baixada Fluminense e a região metropolitana, predomina o clima tropical semiúmido, caracterizado por temperaturas médias anuais em torno de 24ºC e chuvas abundantes durante o verão.

Nas terras altas, como a Serra do Mar e o Planalto de Itatiaia, observa-se o clima tropical de altitude, com temperaturas mais amenas, verões chuvosos e invernos secos. Na porção nordeste do estado, predomina o clima tropical, com

uma estação chuvosa no verão e uma estação seca no inverno. Algumas áreas, como Arraial do Cabo, apresentam características de clima tropical seco, com uma estação seca e precipitação anual média de 750 mm.

De acordo com a classificação climática de Köppen, o município de Valença é classificado como Cwa, caracterizando-se por um clima quente e temperado, onde a pluviosidade no verão é significativamente maior do que no inverno. O índice pluviométrico anual em Valença é de 1786 mm, com os meses de verão (novembro a janeiro) apresentando os maiores índices de precipitação. A temperatura média anual do município é de 20,9°C, com uma amplitude térmica média de aproximadamente 6,3°C ao longo do ano, sendo a temperatura média do mês mais quente (fevereiro) de 23,9°C e a do mês mais frio (julho) de 17,6°C.

Quadro 3 -Principais características climáticas do município

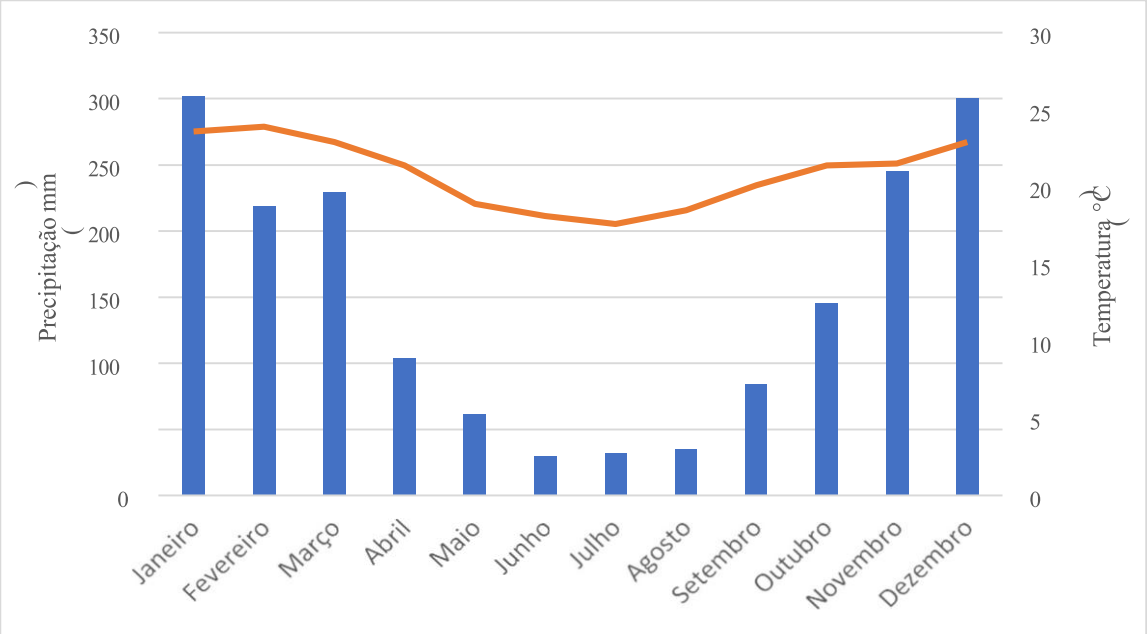
Mês	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima(°C)	Temperatura média (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	20,1	28,3	23,6	302
Fevereiro	20	28,9	23,9	219
Março	19,5	27,5	22,9	229
Abril	18	25,9	21,4	104
Maio	15,1	23,6	18,9	61
Junho	13,9	23,3	18,1	30
Julho	13,1	23	17,6	32
Agosto	13,9	24,3	18,5	35
Setembro	15,8	25,6	20,1	84
Outubro	17,5	26,6	21,4	145
Novembro	18,3	26,1	21,5	245
Dezembro	19,5	27,5	22,9	300

Fonte: Climate-data, 2023; elaborado por Consultoria Ampla

O quadro 3, apresenta a caracterização climatológica do município de Valença, incluindo médias, máximas e mínimas de temperatura, bem como a precipitação mensal, com dados coletados entre 1991 e 2021.

Na Figura 3, a seguir, observam-se os dados referentes aos apresentados no Quadro 3.

Figura 3 - Climatologia de Valença



Fonte: Elaborado por Consultoria AMPLA a partir de dados do INMET

1.4.2. Geologia

Geologicamente, o município de Valença está inserido na região da Faixa Ribeira, que abrange diferentes domínios geológicos no sudeste do Brasil. Nessa região, destacam-se as faixas de rochas quartzíticas, que apresentam uma clara diferenciação morfológica na paisagem do município.

A Faixa Ribeira é parte da Província da Mantiqueira, resultante de um conjunto de dobramentos ocorridos durante o Orogeno Brasiliano - Panafricano, no

Neoproterozoico. Essa fase de dobramento deu origem à porção ocidental do antigo continente Gondwana.

A região de Valença é caracterizada por zonas de cisalhamento e movimentos tectônicos associados a essas fases de deformação, que moldaram a paisagem e influenciaram as características geológicas observadas na área.

No quadro a seguir, pode-se visualizar as formações geológicas de Valença, obtidas a partir de informações geoespaciais disponibilizadas pelo Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro.

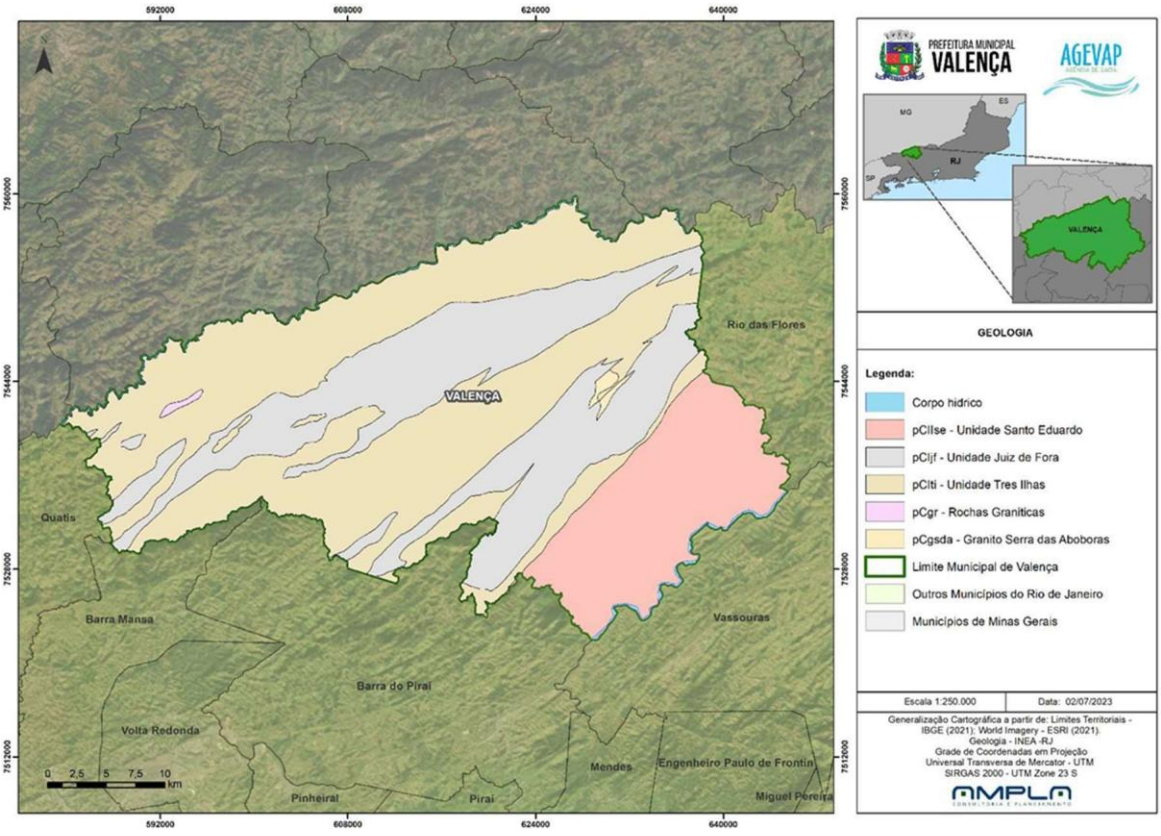
Quadro 4 - Principais Formações Geológicas de Valença

Formação Geológica	Área (%)
pCgr - Rochas Graniticas	7%
pCgsda - Granito Serra das Aboboras	16%
pCIIse - Unidade Santo Eduardo	8%
pCIjf - Unidade Juiz de Fora	37%
pCIti - Unidade Três Ilhas	32%

Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla a partir de informações do INEA- RJ.

Conforme o mapa apresentado a seguir, observa-se que grande parte do município é geologicamente composta pela Unidade Geológica Juiz de Fora (pCIjf) (37%). Ademais, 32% da extensão de Valença possui a formação geológica Três Ilhas (pCIti).

Figura 4 - Geologia de Valença



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023

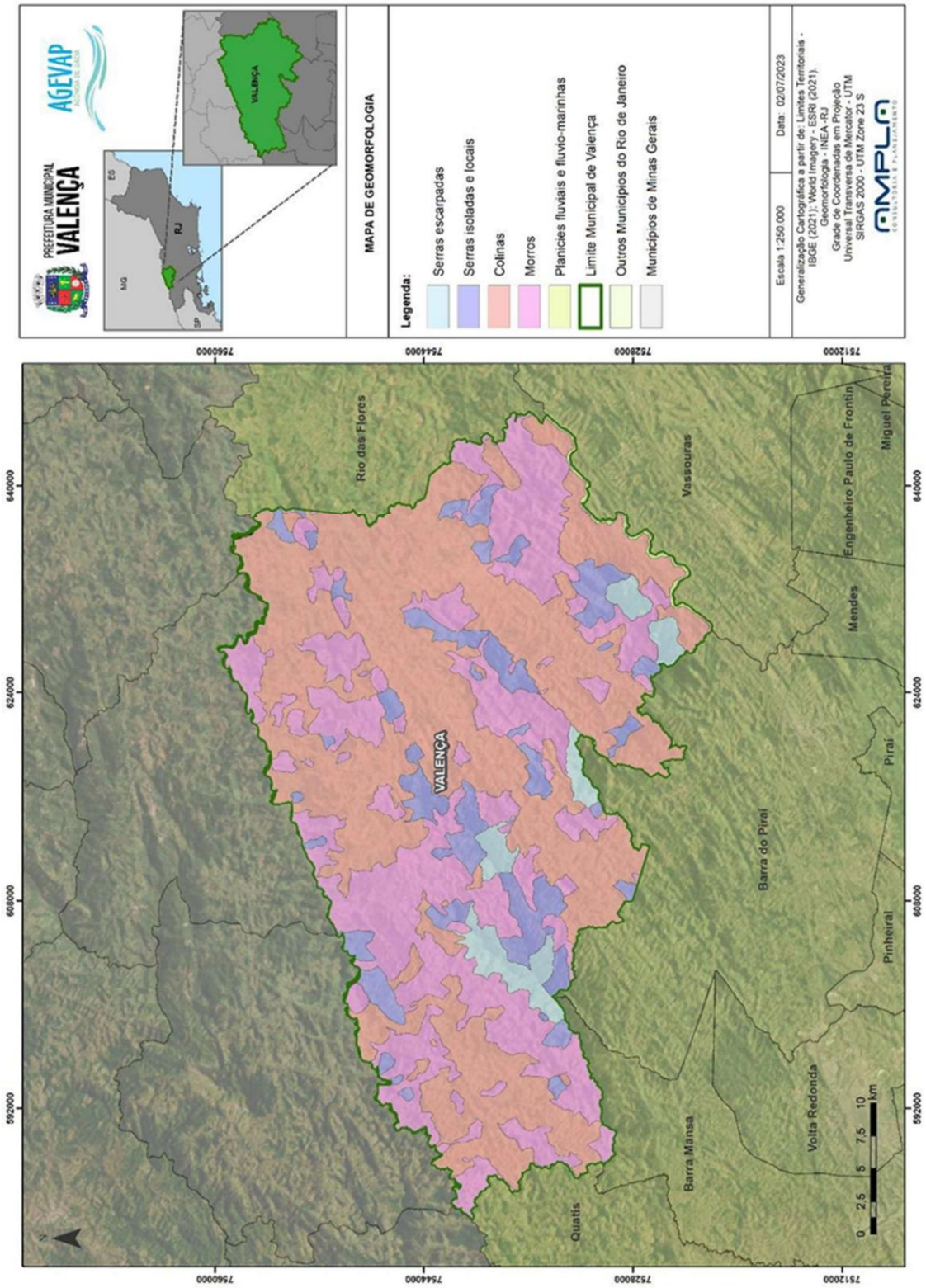
1.4.3. Geomorfologia

A geomorfologia é uma subárea da geografia e da geologia que estuda as formas de relevo e os processos que as moldam na superfície terrestre. Essa disciplina investiga como forças naturais, como erosão, transporte de sedimentos, atividades tectônicas e ações climáticas, interagem para gerar diferentes formas de relevo, como montanhas, vales, planícies, morros e planaltos. A geomorfologia também examina as relações entre o relevo e outros elementos do ambiente, como clima, vegetação, hidrografia e atividades humanas. O conhecimento geomorfológico é essencial para compreender a evolução das paisagens e auxiliar no planejamento do uso do solo, na gestão de recursos naturais e na prevenção de desastres naturais.

Valença apresenta uma geomorfologia caracterizada por um relevo ondulado, composto principalmente por colinas de pequena a média amplitude, intercaladas por vales planos onde os rios fluem. Os núcleos urbanos do município se desenvolveram em áreas de vales mais planos e menos encaixados. O município de Valença está inserido no Plano Atlântico, na região do Alto Paraíba, e sua geomorfologia é influenciada diretamente pela Serra da Bocaina.

A Serra da Bocaina é uma cadeia montanhosa localizada no estado de São Paulo, Brasil, com uma extensão aproximada de mil quilômetros quadrados, separando a Serra do Mar do Médio Vale do Paraíba. Essa região caracteriza-se por um planalto cristalino montanhoso, apresentando campos ondulados, espigões destacados e uma drenagem vigorosa.

Figura 5 - Geomorfologia de Valença



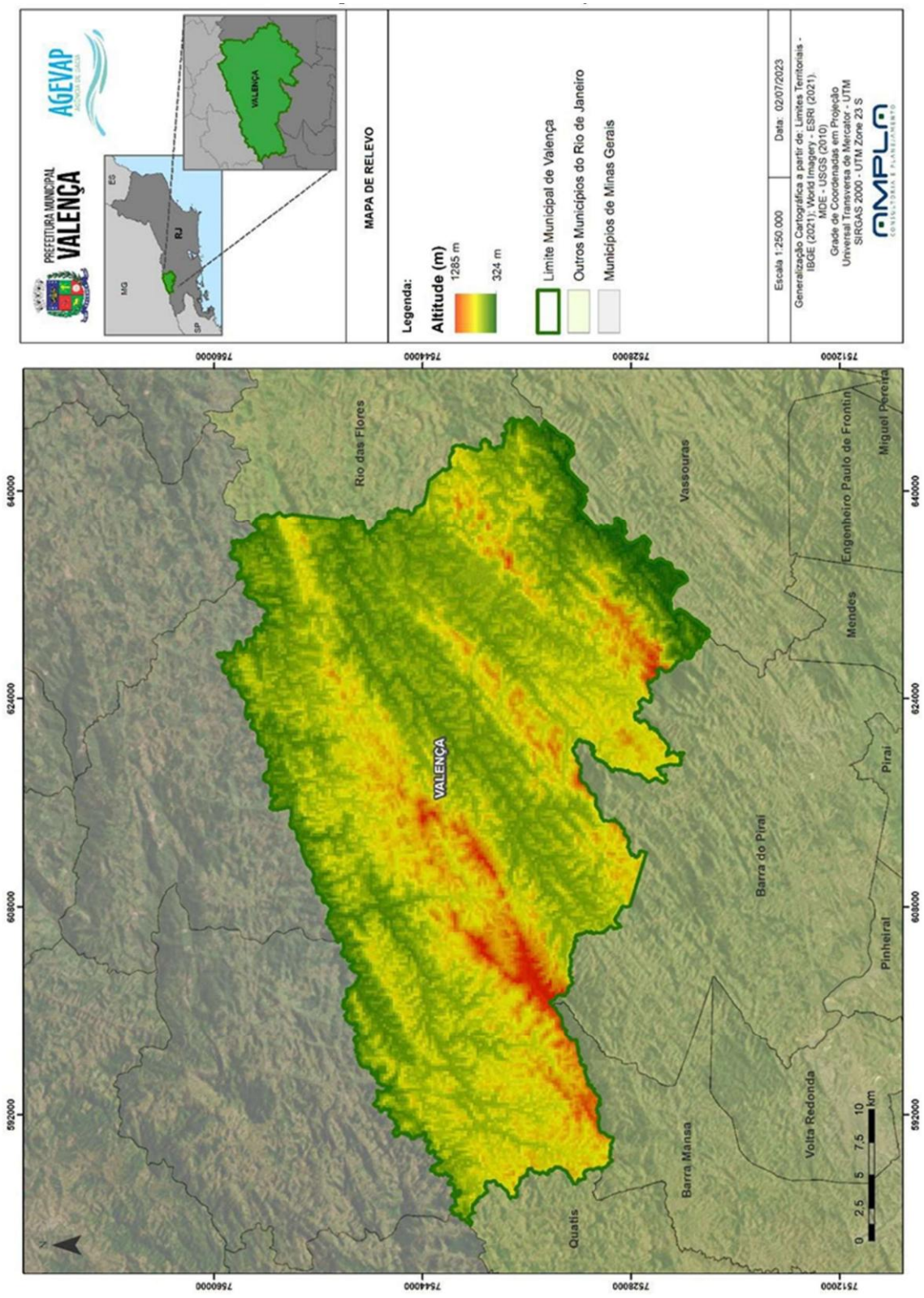
Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023

1.4.4. Relevo

O relevo de Valença possui uma amplitude altimétrica de 961 m, variando entre 1285 m e 324 m, apresentando declividade inferior a 30% na maior parte do município. O relevo é predominantemente ondulado, composto por colinas de amplitude reduzida a moderada, intercaladas por vales de topografia plana, onde se desenvolveu o crescimento urbano do município.

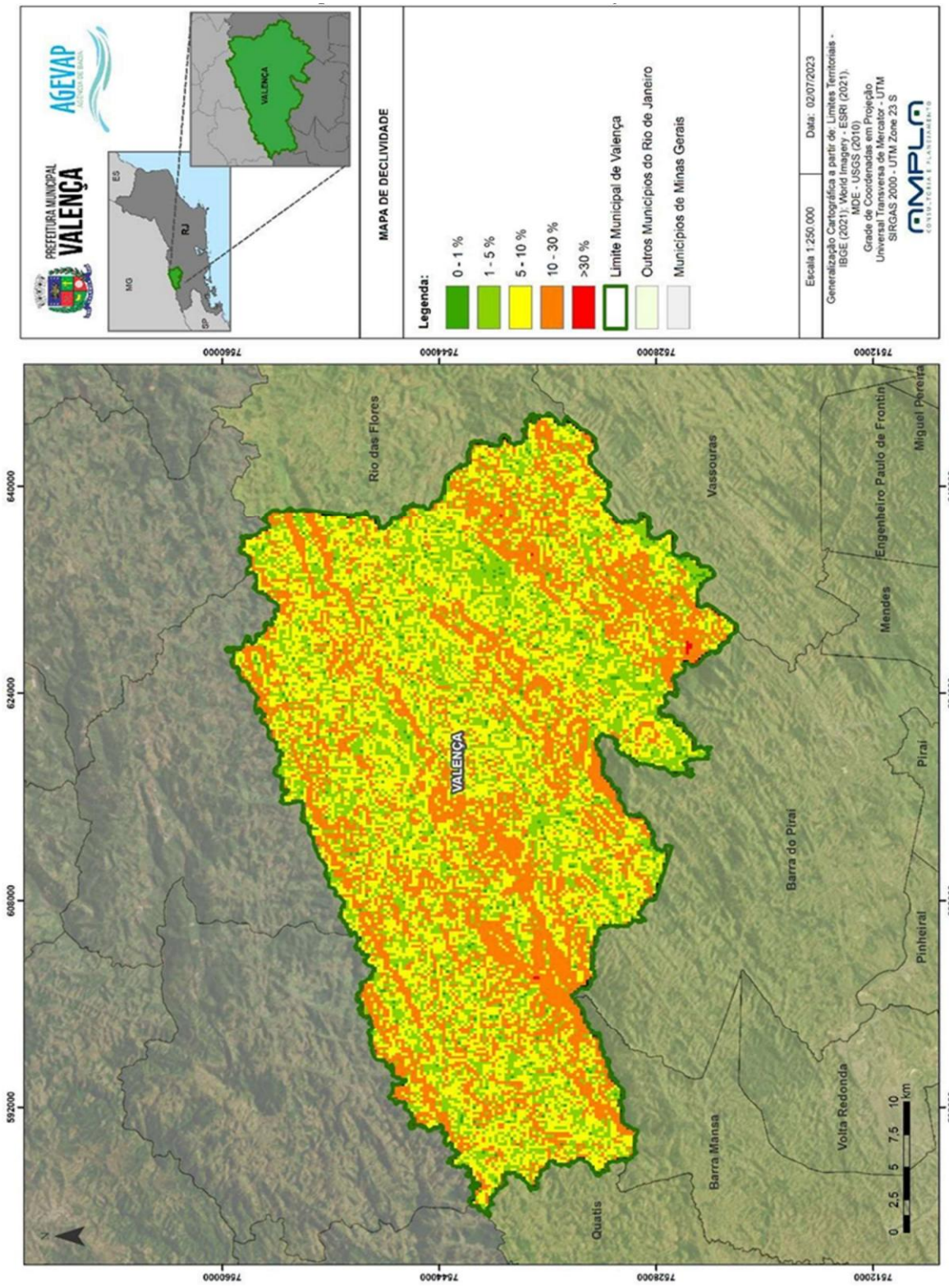
Na figura a seguir, é possível visualizar o relevo de Valença, bem como a declividade, expressa em porcentagem, que representa a diferença de nível para cada 100 m de distância horizontal.

Figura 6 - Relevo de Valença



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023

Figura 7 - Declividade de Valença



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023

1.5. RECURSOS NATURAIS

1.5.1. Biomas

O município de Valença está inserido no bioma da Mata Atlântica, que originalmente ocupava cerca de 15% do território nacional, abrangendo total ou parcialmente 17 estados brasileiros. A Mata Atlântica é a segunda principal floresta tropical da América do Sul em extensão e biodiversidade, superada apenas pela Floresta Amazônica.

Este bioma apresenta uma considerável variabilidade territorial, topográfica e climática, constituindo um complexo mosaico de formações florestais e outros ecossistemas associados, como restingas e manguezais.

A Mata Atlântica é uma das florestas mais ameaçadas do mundo em termos de perda de biodiversidade, sendo sua preservação fundamental. A Mata Atlântica se estende desde o litoral até as regiões de planaltos e serras. No entanto, devido à degradação e queimadas, a área original da mata diminuiu consideravelmente.

O bioma é caracterizado por um relevo ondulado, com colinas de pequena a média amplitude intercaladas por vales planos onde os rios fluem. Os núcleos urbanos se desenvolveram em áreas de vales mais planos e menos inclinados.

A flora e a fauna da Mata Atlântica são extremamente diversificadas, com uma ampla variedade de espécies de árvores, frutas e animais. A Mata Atlântica é composta por diferentes tipos de florestas, sendo as principais vegetações encontradas:

Floresta Ombrófila Aberta: Comum em áreas secas e com altas temperaturas.

Floresta Ombrófila Densa: Comum no litoral brasileiro.

Floresta Ombrófila Mista: Comum no sul do Brasil e nos planaltos do sudeste.

Floresta Estacional Decidual: Caracterizada pela perda de folhas das árvores durante o outono e inverno.

Floresta Estacional Semidecidual: As árvores perdem suas folhas durante o inverno seco e frio.

1.5.2. Vegetação

A principal formação florestal correspondente é a Floresta Estacional Semidecidual, anteriormente denominada florestas subcaducifólias. Essas formações vegetais ocorrem em ambientes menos úmidos em comparação com a floresta ombrófila densa e são encontradas em transições entre a zona úmida costeira e o ambiente semiárido, sendo também conhecidas como "mata seca". Devido à intensa substituição por cultivos, especialmente a cana-de-açúcar, restam poucos fragmentos dessas florestas, predominantemente na região sudoeste da Mata Sul, na transição com o Agreste.

As florestas estacionais semideciduais apresentam árvores com altura média de cerca de 20 metros, sendo marcadas pela perda considerável de folhas durante o período seco, especialmente no estrato arbóreo. Durante a estação chuvosa, sua aparência assemelha-se à floresta ombrófila densa; no entanto, durante o período seco, a diferença entre elas torna-se evidente. Além disso, parte da vegetação de Valença é composta pela floresta ombrófila densa, também conhecida como floresta subperenifólia, que é a vegetação predominante na região da Mata Sul Pernambucana, localizada após a Baixada Litorânea. Essa formação florestal é densa, apresentando árvores altas (20 a 30 metros) e uma grande diversidade de espécies vegetais. Geralmente, ocorre em solos do tipo Latossolos e Argissolos, que são predominantemente de cor amarela e vermelho-amarela, com baixa fertilidade natural.

De acordo com o INEA-RJ (2019), as principais formações florestais em Valença estão apresentadas no quadro a seguir.

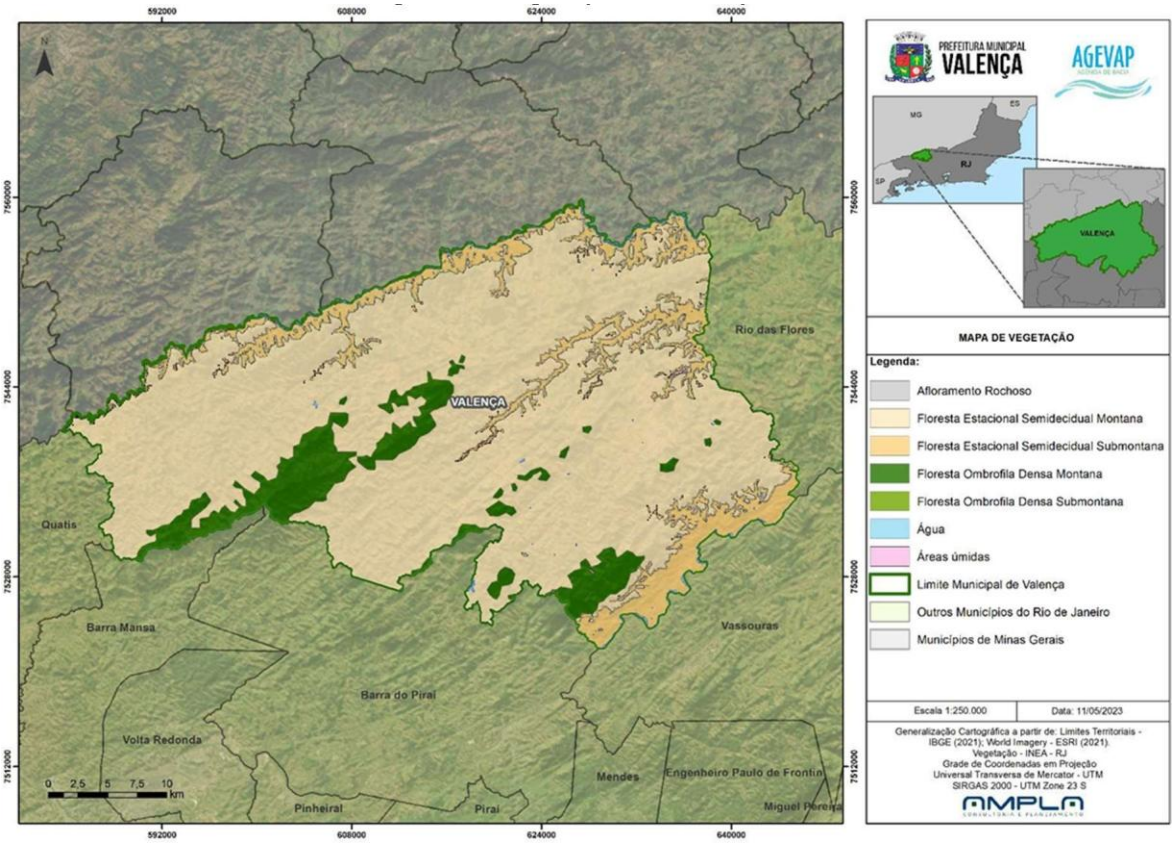
Quadro 5 - Formação Florestal de Valença

Formação Florestal	% Área total
Floresta Estacional Semidecidual Submontana	17,54%
Floresta Estacional Semidecidual Montana	69,55%
Floresta Ombrófila Densa Montana	12,91%

Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023, informações – INEA-RJ 2019.

Na figura a seguir, é possível visualizar a vegetação de Valença.

Figura 8 - Vegetação de Valença



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023

1.5.3. Pedologia

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2006), as alterações pedológicas nos horizontes do solo revelam um contraste com o substrato rochoso ou seu resíduo pouco alterado, ou ainda sedimentos de natureza diversa. Essas alterações expressam uma diferenciação pedológica em relação aos materiais pré-existentes, em função de processos pedogenéticos como adições, perdas, translocações e transformações de energia e matéria, que ocorrem ao longo do tempo sob a influência dos fatores clima, organismos e relevo. As camadas são pouco ou nada afetadas pelos processos pedológicos.

A classificação pedológica de Valença pode ser observada no quadro a seguir. As definições de cada classe foram descritas conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA.

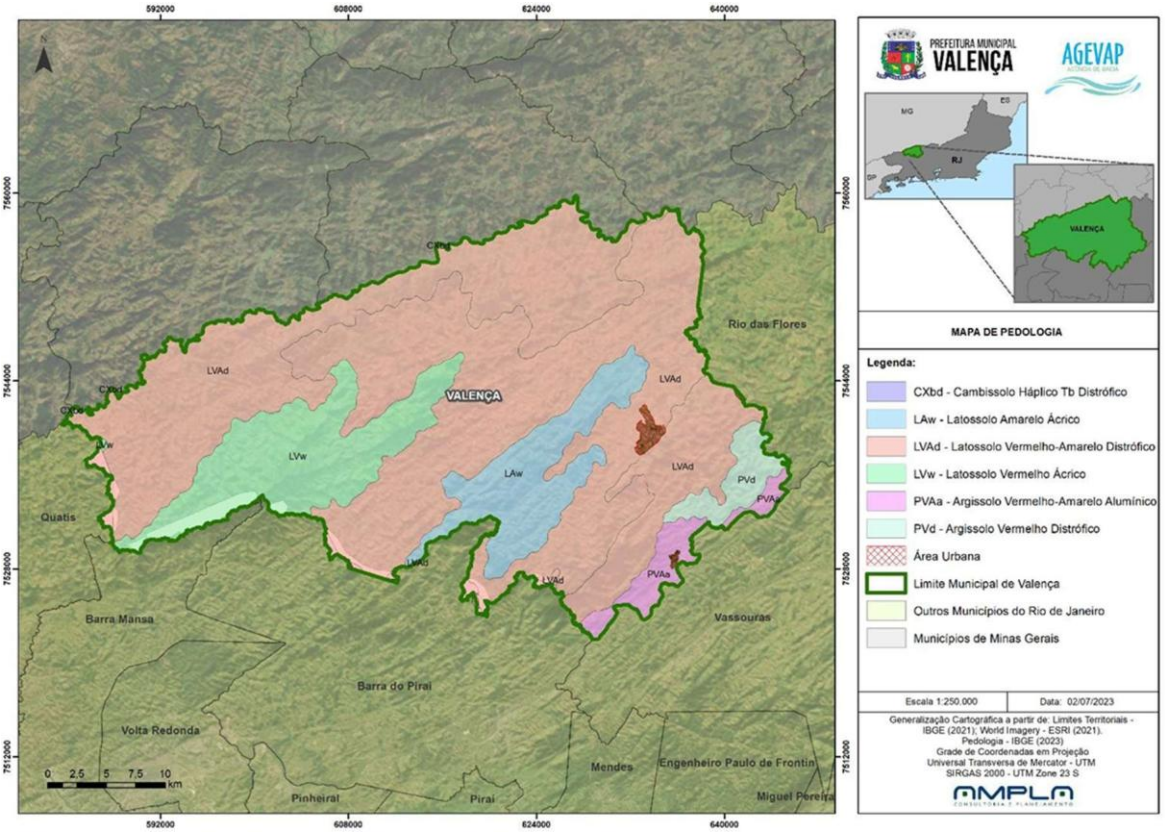
Quadro 6 - Composição Pedológica de Valença

Composição Pedológica	Área (km²)	Área (%)
Área Urbana	6,620	1%
CXbd - Cambissolo Háplico Tb Distrófico	0,186	0%
LAw - Latossolo Amarelo Ácrico	120,207	9%
LVAd - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	937,670	72%
LVw - Latossolo Vermelho Ácrico	165,150	13%
PVAa - Argissolo Vermelho-Amarelo Alumínico	38,422	3%
PVd - Argissolo Vermelho Distrófico	33,985	3%

Fonte: Elaborado por Ampla, 2023, baseado no Banco de Dados de Informações Ambientais – IBGE (2022)

O território de Valença é predominantemente composto por Latossolos. Segundo a EMBRAPA, os Latossolos Vermelho-Amarelos são encontrados em amplas áreas dispersas em todo o território nacional, associados a relevos planos, suavemente ondulados ou ondulados. Eles ocorrem em ambientes bem drenados e são caracterizados por serem muito profundos e uniformes em relação à cor, textura e estrutura em profundidade. Esses solos são amplamente utilizados para atividades agropecuárias, porém apresentam limitações químicas para o desenvolvimento do sistema radicular quando são álicos, distróficos ou ácricos. No caso dos Latossolos Vermelho-Amarelos Distróficos, que são solos de baixa fertilidade, os teores de fósforo são baixos, indicando a necessidade de adubação fosfatada. Além disso, a baixa disponibilidade de água para as plantas representa uma limitação adicional para o uso desses solos.

Figura 9 - Pedologia de Valença



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023

1.5.4. Hidrologia

A hidrografia de Valença, RJ, é caracterizada por diversos rios e corpos d'água que percorrem a região. O Rio Preto, com 200 km de extensão, nasce no Pico das Agulhas Negras e serve como divisa natural entre os estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Suas águas são escuras e frias, com vegetação abundante nas margens, proporcionando praias, corredeiras, piscinas naturais e quedas d'água adequadas para banhos.

O Rio Paraíba do Sul, por sua vez, é formado pela confluência dos Rios Paraibuna e Paraitinga, banhando diversos estados e formando a maior bacia hidrográfica do Rio de Janeiro. É uma fonte de abastecimento de água potável para milhões de pessoas; no entanto, suas águas são barrentas e não recomendadas para banhos. Além disso, o Rio das Flores apresenta características propícias para a pesca, enquanto o Rio Bonito possui águas claras e frias, com áreas de banho e pontos turísticos nas proximidades. Esses rios contribuem para a diversidade e importância dos recursos hídricos da região.

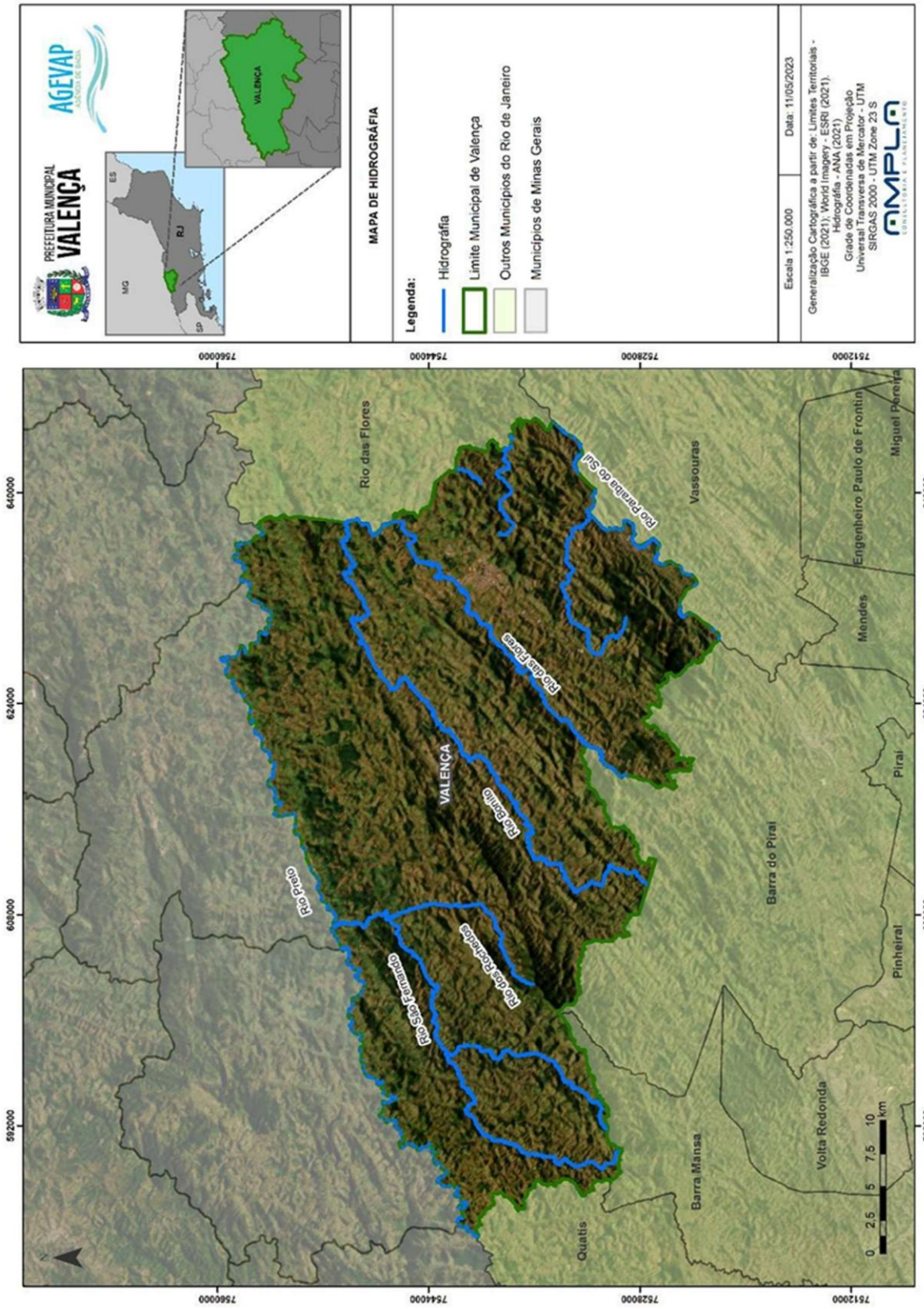
O município de Valença está localizado na Região do Médio Paraíba do Sul. O Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul, conhecido como CBH-Médio Paraíba do Sul, foi estabelecido em 11 de setembro de 2008, por meio do Decreto Estadual nº 41.475, cuja redação foi posteriormente alterada pelo Decreto Estadual nº 45.466/2015.

A bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul abrange uma extensa área de drenagem de aproximadamente 55.500 km², distribuída entre os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. O Rio Paraíba do Sul possui um comprimento superior a 1.100 km, considerando sua nascente no Rio Paraitinga. A Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul, que faz parte dessa bacia, abrange uma área de drenagem de 6.517 km² e engloba 19 municípios no estado do Rio de Janeiro. Esses municípios têm uma população total de

1.019.562 habitantes, sendo que 967.913 habitam áreas urbanas e 51.649 habitam áreas rurais, conforme dados do IBGE.

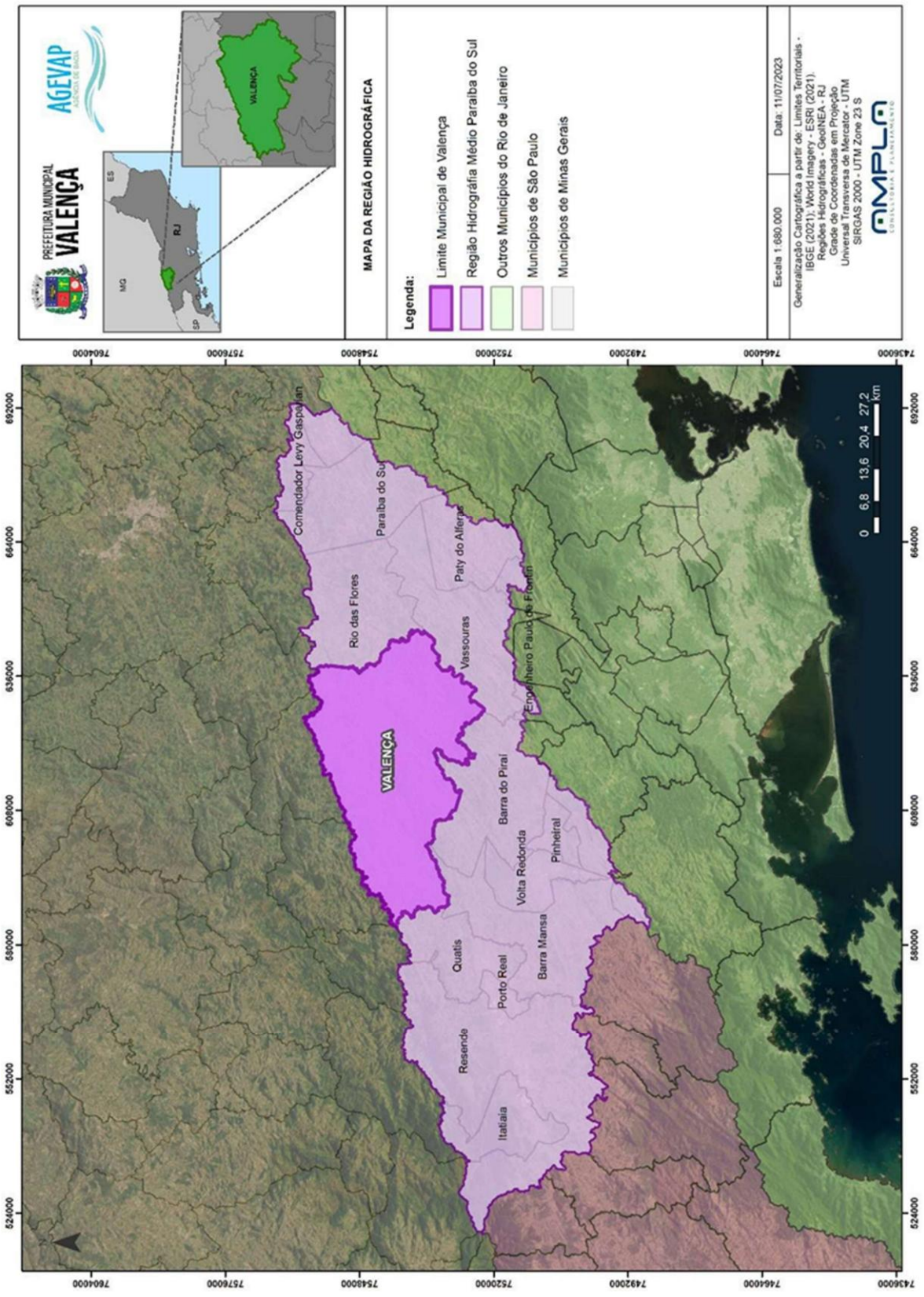
A Região Hidrográfica III abrange completamente os municípios de Itatiaia, Resende, Porto Real, Quatis, Barra Mansa, Volta Redonda, Pindamonhangaba, Valença e Rio das Flores. Além disso, inclui parcialmente os municípios de Mendes, Rio Claro, Piraí, Barra do Piraí, Vassouras, Miguel Pereira, Paty do Alferes, Paraíba do Sul e Três Rios. As principais bacias hidrográficas presentes na região são a do Rio Preto e o trecho Médio-Superior do Rio Paraíba do Sul. A definição das regiões hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro foi estabelecida pela Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos nº 107, datada de 22 de maio de 2013.A hidrografia de Valença pode ser visualizada na figura a seguir, e a Região Hidrográfica onde o município está inserido pode ser observada na figura correspondente.

Figura 10 - Hidrologia de Valença



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023

Figura 11 - Região Hidrográfica III – Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023

1.5.5. Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas territorialmente delimitadas, que incluem recursos ambientais naturais característicos da região. Instituídas pelo Poder Público, têm como objetivos a conservação ambiental e a proteção do patrimônio biológico. Dentro das UCs são encontrados nascentes e amostras de diferentes ecossistemas do território brasileiro, visando a preservação e proteção desses recursos.

As Unidades de Conservação foram estabelecidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), por meio da Lei nº 9.985, de 2000. Elas são classificadas em duas categorias principais:

Unidades de Conservação de Proteção Integral: Visam à preservação da natureza, permitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais, salvo exceções previstas por lei.

Unidades de Conservação de Uso Sustentável: Têm como objetivo a conservação da natureza em conjunto com o uso sustentável dos recursos naturais, permitindo atividades como o extrativismo, desde que regulamentadas.

No município de Valença, existem três Unidades de Conservação Estaduais: o Monumento Natural da Serra da Beleza, o Parque Estadual da Serra da Concórdia e o Refúgio de Vida Silvestre do Médio Paraíba. Essas unidades têm como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, promovendo o turismo ecológico, pesquisas científicas e atividades de educação e interpretação ambiental.

Monumento Natural Estadual da Serra da Beleza: Criado pelo Decreto Nº 45.989, em 28 de abril de 2017, tem como finalidade preservar remanescentes da Mata Atlântica na região do Médio Paraíba, recuperar áreas degradadas e oferecer oportunidades de visitação, recreação, educação ambiental e pesquisa

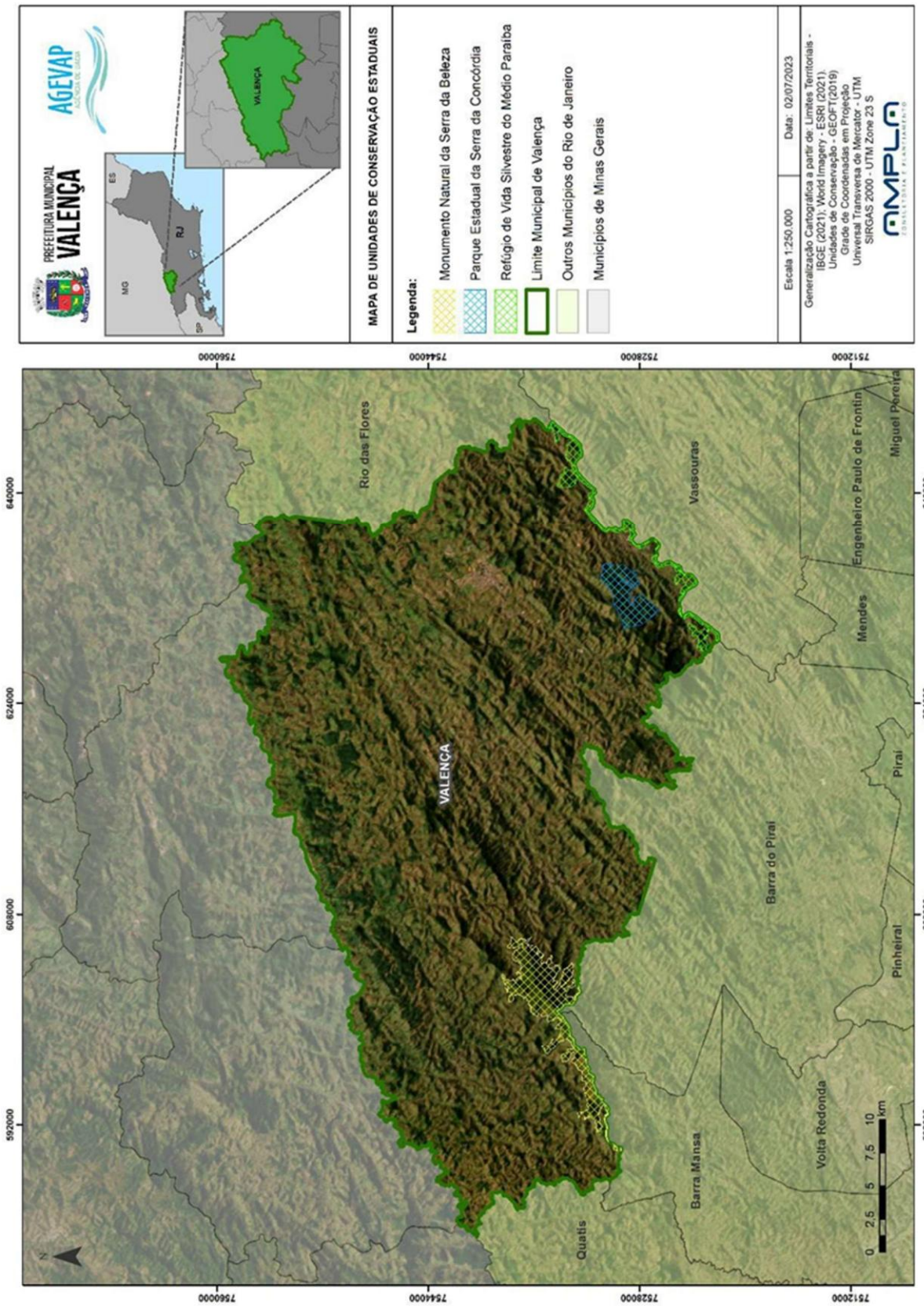
científica. A área também visa garantir a continuidade de serviços ambientais, como o controle de enchentes e a proteção dos recursos hídricos, além de promover turismo e atividades econômicas sustentáveis nas imediações. Com uma área de 5.473,78 hectares, abrange os municípios de Barra Mansa, Valença e Barra do Piraí.

Parque Estadual da Serra da Concórdia: Criado pelo Decreto Estadual nº 32.577, em 30 de dezembro de 2002, e ampliado pelo Decreto Estadual nº 45.766, em 28 de setembro de 2016. Os objetivos do parque incluem a preservação dos remanescentes de Mata Atlântica, a proteção de espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, a integração de corredores ecológicos, o desenvolvimento sustentável da região, a promoção de atividades de recreação, educação ambiental e pesquisa científica, e a proteção dos recursos hídricos.

O parque possui uma área total de 5.952,11 hectares e está localizado na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, abrangendo os municípios de Valença e Barra do Piraí. Refúgio de Vida Silvestre do Médio Paraíba: Criado pelo Decreto Estadual nº 45.659, em 18 de maio de 2016, tem como objetivos a proteção de espécies ameaçadas da região do Médio Paraíba do Sul, a preservação dos recursos hídricos, a restauração ecológica e a gestão do uso e ocupação do solo, tanto na área protegida quanto em seu entorno.

O refúgio é uma área sob regime especial de gestão, visando garantir condições adequadas para a existência e reprodução de espécies e comunidades da flora e fauna residentes ou migratórias. Com uma área total de 11.113,26 hectares, está localizado na região do Médio Paraíba do Sul, englobando os municípios de Resende, Itatiaia, Porto Real, Quatis, Barra Mansa, Volta Redonda, Pinheiral, Barra do Piraí, Valença, Vassouras, Rio das Flores, Paraíba do Sul e Três Rios.

Figura 12- Unidades de Conservação de Valença



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023.

1.5.6. Área Prioritárias de Conservação de Fauna e Flora

As Áreas Prioritárias de Conservação de Fauna e Flora são regiões identificadas como de grande importância para a conservação da biodiversidade. Essas áreas são selecionadas com base em critérios científicos que consideram a presença de espécies ameaçadas de extinção, endêmicas, raras ou de importância ecológica significativa.

Essas áreas prioritárias visam garantir a proteção e conservação dos ecossistemas naturais, promovendo a preservação de habitats e a manutenção das populações de plantas e animais. Elas desempenham um papel fundamental na manutenção da diversidade biológica, na manutenção dos serviços ecossistêmicos e na promoção do equilíbrio ambiental.

As Áreas Prioritárias de Conservação de Fauna e Flora podem abranger diferentes tipos de áreas, como unidades de conservação, terras indígenas, áreas de preservação permanente e propriedades privadas com importância para a conservação. Essas áreas são identificadas por meio de estudos e levantamentos que consideram critérios como a representatividade dos ecossistemas, a fragilidade ambiental, a conectividade entre áreas protegidas e a presença de espécies ameaçadas.

As Unidades de Conservação são áreas prioritárias de conservação da flora e fauna. Essas áreas desempenham um papel fundamental na preservação da biodiversidade, abrigando espécies vegetais e animais ameaçadas, endêmicas ou de importância ecológica. Ao estabelecer e gerenciar Unidades de Conservação, garantimos a proteção de habitats naturais essenciais e ecossistemas críticos para a manutenção da diversidade biológica. Além disso, essas áreas são responsáveis por promover a conservação de processos ecológicos vitais, como a regulação climática e a preservação dos recursos hídricos. A conservação das Unidades de Conservação é fundamental para garantir a sustentabilidade dos ecossistemas e o equilíbrio dos sistemas naturais, além de proporcionar benefícios para as comunidades locais, como a

promoção do ecoturismo e o acesso a serviços ecossistêmicos indispensáveis à qualidade de vida.

A criação e gestão de áreas prioritárias de conservação são fundamentais para garantir a proteção da biodiversidade e a manutenção dos processos ecológicos. Além disso, essas áreas contribuem para a pesquisa científica, o ecoturismo, a educação ambiental e o desenvolvimento sustentável, promovendo o uso adequado dos recursos naturais e a valorização dos serviços ecossistêmicos. As Áreas de Preservação Permanente (APP) são espaços protegidos, cobertos ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, além de facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e garantir o bem-estar das populações humanas. No município de Valença, essas áreas são formadas pelos principais rios que o atravessam: Rio Preto, Rio das Flores, Rio Bonito, Rio Paraíba do Sul e Rio Fernando.

As APPs são consideradas Áreas Prioritárias de Conservação de Fauna e Flora pois são essenciais para a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais presentes nas propriedades. Elas são caracterizadas por restrições quanto à exploração econômica direta, sendo consideradas intocáveis. Somente os órgãos ambientais têm autoridade para conceder exceções e autorizar o uso e, eventualmente, o desmatamento dessas áreas, desde que se comprove a utilidade pública, o interesse social do empreendimento ou o baixo impacto ambiental.

No caso específico das APPs em torno dos cursos d'água, a função principal é proteger os solos e as matas ciliares. Essas vegetações desempenham um papel crucial na preservação dos rios e reservatórios, evitando o assoreamento, a transformação negativa dos leitos e garantindo o abastecimento dos lençóis freáticos, além de preservar a vida aquática.

O Código Florestal atual estabelece os limites das APPs, como as faixas marginais dos cursos d'água, áreas no entorno de lagos e lagoas naturais, reservatórios d'água artificiais, nascentes, conforme os quadros a seguir.

Quadro 7 - Faixa de Área de Preservação Permanente de cursos de água

Largura do curso d´água (m)	Faixa da APP (m)
Até 10	30
Entre 10 e 50	50
Entre 50 e 200	100
Entre 200 e 600	200
Superior a 600	500

Fonte: Elaborada Consultoria Ampla com base no Novo Código Florestal Brasileiro, Leinº 12.651/12.

Quadro 8 - Faixa de Área de Preservação Permanente de lagoas e lagos

Localização	Área da superfície do espelho d´água (ha)	Faixa marginal de APP (m)
Zonas Rurais	Até 20	50
	Acima de 20	100
Zonas Urbanas	Independente	30

Fonte: Elaborada com base no Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/12.

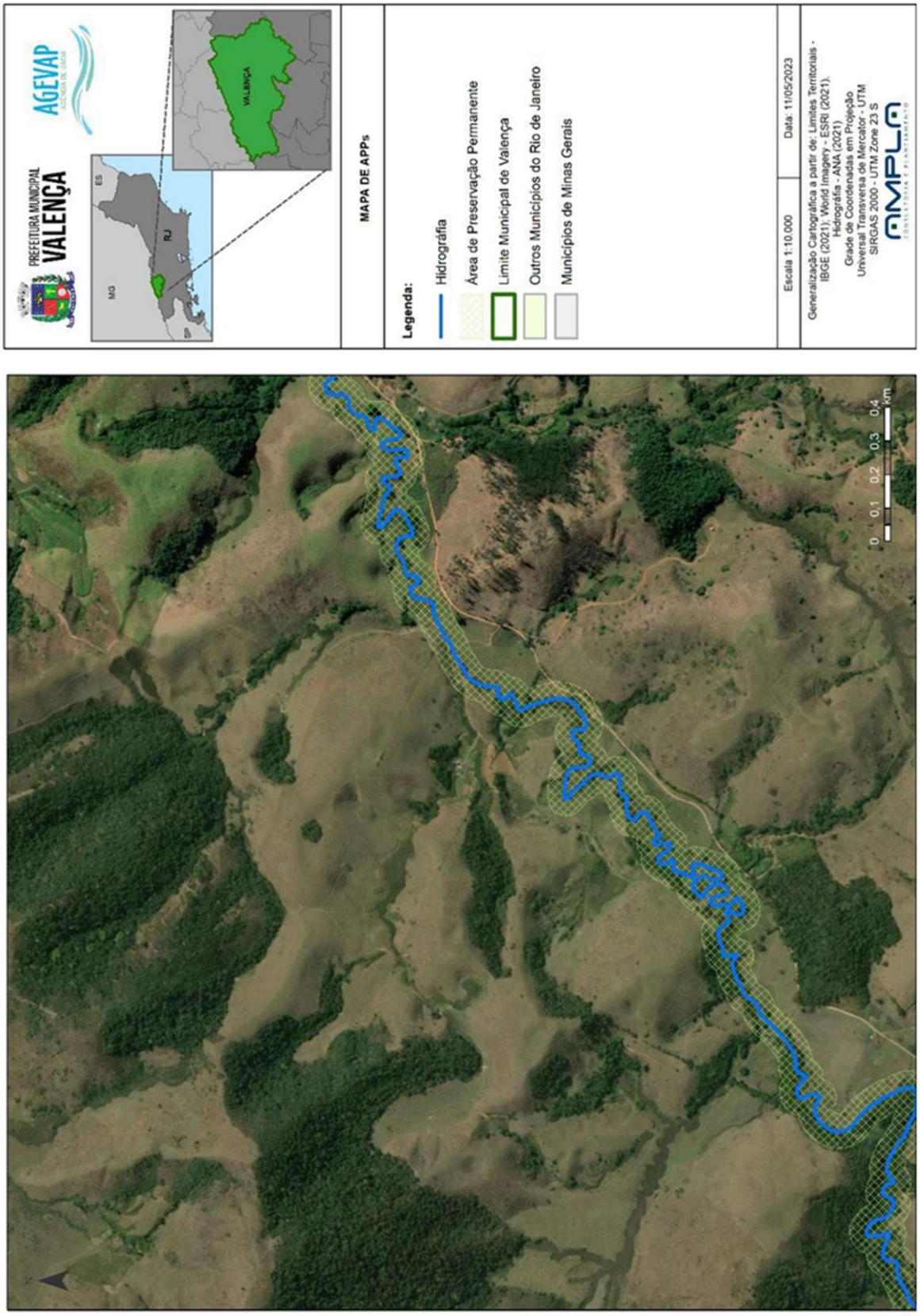
No entanto, há controvérsias em relação à medida adotada para a largura das APPs às margens dos cursos d'água, pois o novo código considera a calha regular, ignorando as épocas de cheias dos rios, o que resultou em uma redução efetiva dos limites.

Além das áreas estabelecidas pelo Código Florestal, outras áreas podem ser consideradas APPs de interesse social, por ato do Chefe do Poder Executivo, com finalidades como a contenção da erosão do solo, mitigação de riscos de enchentes e deslizamentos, proteção de restingas, várzeas, exemplares da fauna e flora ameaçados de extinção, sítios de beleza ou valor científico, cultural ou histórico, faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias, defesa do

território nacional, proteção de áreas úmidas, especialmente as de importância internacional, entre outros.

São ainda consideradas APPs as encostas com declividade superior a 45 graus; as faixas de restingas fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues; as bordas dos tabuleiros ou chapadas; o topo de morro com altura mínima de 100 metros e inclinação média maior que 25 graus; regiões com altitude superior a 1.800 metros. No município de Valença não ocorrem inclinações superiores a 45°e altitudes superiores a 1800 m.

Figura 13 - Representação da Área de APP



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023.

1.6. ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL POLÍTICO – ADMINISTRATIVA

1.6.1. Distritos

Valença possui 6 distritos, formados por 88 bairros:

Distrito Sede:

- Água Fria
- Alicácio
- Aparecida
- Barroso
- Bairro de Fátima
- Belo Horizonte
- Benfica
- Biquinha
- Brasil Novo
- Cambota
- Canteiro
- Carambita
- Centro
- Chacrinha
- Chica Cobra
- Esplanada do Cruzeiro
- Esteves
- Hildebrando Lopes
- Jardim Dona Angelina
- Jardim Nossa Senhora de Lourdes
- Jardim Valença
- João Bonito
- João Dias
- Laranjeiras
- Monte Belo
- Monte D'Ouro
- Nossa Senhora da Conceição
- Novo Horizonte
- Osório
- Paraíso
- Parque Pentagna
- Passagem
- Ponte Funda
- Santa Cruz
- Santa Terezinha
- São Bento
- São Cristóvão
- São Francisco
- São José das Palmeiras
- Serra da Glória
- Spalla I
- Spalla II
- Terceira Turma
- Torres Homem
- Vale Verde I
- Vale Verde II
- Varginha
- Vila Progresso

Distrito Barão de Juparanã:

- Centro
- Distrito Industrial Zijup
- Duque De Caxias
- Paraíso
- Terceira Turma
- Quirino

Distrito Santa Isabel:

- Centro
- Cruzeiro
- Leca
- São Bento
- São Jorge
- São Sebastião
- Vila Ivete

Distrito Pentagna:

- Centro
- Da Vila
- Santa Inácia
- Coroas
- Paoliinho
- Pesque e pague
- Chalé
- Alberto Furtado

Distrito Parapeúna:

- Antônio Lopes (Lopes)
- Bastos
- Centro
- Chácara
- Pontilhão Do Retiro
- Ribeirão Do Ubá
- São Miguel
- Figueira Fernandes

Distrito Conservatória:

- Benfica
- Centro
- Jardim Seresta
- Raia
- Sabão
- Saudade
- Pedro Carlos
- Desvio Gomes
- Paulo Almeida
- Alambique
- Bicame

A falta de delimitação georreferenciada nos bairros de Valença dificulta a análise espacial dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e coleta de resíduos sólidos. Isso impede uma gestão eficiente e o planejamento urbano adequado. O mapeamento georreferenciado é essencial para otimizar a distribuição de recursos e melhorar as intervenções na cidade. É necessário utilizar tecnologias de sensoriamento remoto e SIG para criar uma base de dados precisa e atualizada dos bairros, promovendo o desenvolvimento sustentável da cidade e melhorando a qualidade de vida dos moradores.

1.6.2. Poderes

A estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Valença mostra como suas atividades são definidas, divididas e coordenadas. A estrutura atual da prefeitura é composta por 14 secretarias municipais, pela Procuradoria Geral e pelo Gabinete do Prefeito. A seguir estão destacadas as 14 secretárias do município de Valença.

- Secretaria Municipal de Governo
- Secretaria Municipal de Administração
- Secretaria Municipal de Fazenda
- Secretaria Municipal de Obras e Planejamento Urbano
- Secretaria Municipal de Educação
- Secretaria Municipal de Cultura e Turismo
- Secretaria Municipal de Saúde
- Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca, Pecuária
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente
- Secretaria Municipal de Serviços Públicos e Defesa Civil
- Secretaria Municipal de Esportes e Lazer
- Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Econômico
- Secretaria Municipal de Assistência Social
- Secretaria Municipal de Controle Interno

1.6.3. Características Urbanas

A densidade demográfica é o índice que representa a distribuição da população em uma determinada área. Também conhecida como densidade populacional ou população relativa, essa medida calcula a média entre a área de um lugar específico e o total de habitantes que ali residem. Ao calcular a densidade demográfica, é possível analisar como a população está distribuída em determinado local e identificar os fatores que influenciam os níveis de concentração de indivíduos em uma mesma área. Segundo o Censo de 2022, a densidade demográfica de Valença é 52,09 hab/km². Na Figura 14 é possível observar a área urbanizada do município de Valença.

Segundo o IBGE (2019) a área urbanizada do município de Valença é de 14,50 km².

1.6.3.1. Urbanização de Vias Públicas

Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a urbanização de vias públicas refere-se ao processo de transformação e adequação das ruas, avenidas, estradas e demais vias de circulação localizadas em áreas urbanas. Esse processo envolve a implementação de infraestrutura e serviços adequados, como pavimentação, calçadas, sinalização viária, iluminação, drenagem, entre outros.

A urbanização das vias públicas tem como objetivo melhorar a mobilidade urbana, garantir a segurança e acessibilidade dos pedestres e veículos, além de proporcionar um ambiente mais adequado e confortável para a circulação e convivência na cidade. É uma medida importante para o desenvolvimento urbano sustentável, promovendo a melhoria da qualidade de vida dos moradores e usuários das vias.

No município de Valença a Urbanização de vias públicas no último Censo (2010) foi de 32,1%.

1.6.3.2. Região do Médio Paraíba

A região do Médio Paraíba compreende os municípios de Barra do Piraí, Barra Mansa, Itatiaia, Pinheiral, Piraí, Porto Real, Quatis, Resende, Rio Claro, Rio das Flores, Valença e Volta Redonda, abrangendo uma área de 6.203,4 km² e uma população de aproximadamente 829.140 habitantes. Nessa região, encontram-se 26 museus registrados no Cadastro Nacional de Museus.

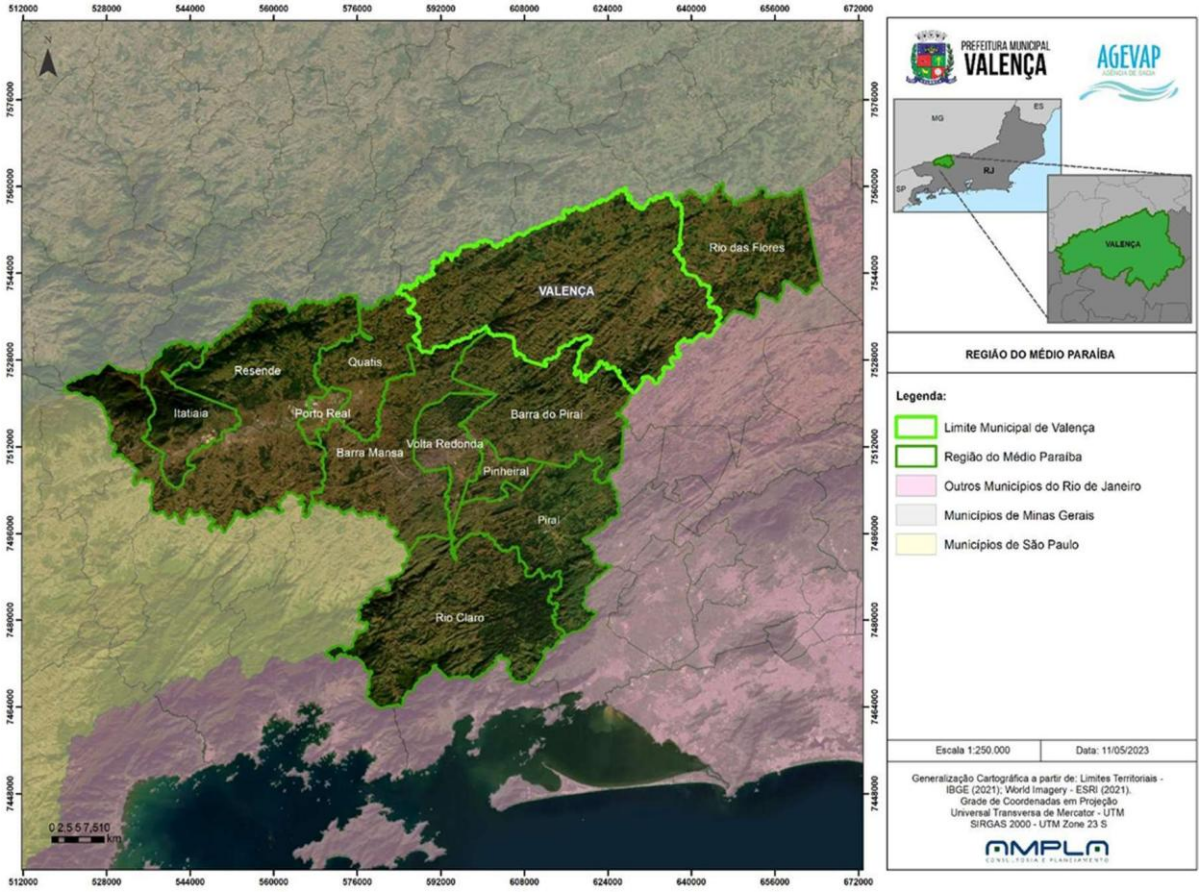
A história da região remonta ao século XVI, com o desembarque de expedições europeias, incluindo a famosa expedição de Américo Vespúcio. A facilidade de atracação dos barcos na Baía Formosa e a abundância de recursos naturais, como o pau-brasil, atraíram o interesse dos colonizadores, resultando no rápido desaparecimento da população indígena que habitava a região.

As instituições culturais e museus da região preservam a memória histórica, que se desenvolveu a partir da povoação em virtude dos caminhos que conectavam as minas gerais ao Rio de Janeiro no século XVIII, durante a exploração do ouro. Outro período de destaque na memória da região é o do fim do século XIX até meados do século XX, devido à prosperidade alcançada com a produção de café.

Valença abriga a maior parte das instituições museológicas do Médio Paraíba, totalizando 16 museus. Entre eles, destacam-se a Fazenda Vista Alegre, Fazenda Pau D'alho, Fazenda Florença, Fazenda da Bocaina, Museu de Arte Sacra da Catedral de Nossa Senhora da Glória, Museu Cultural da Fazenda Santo Antônio do Paiol, Casa D'arte, Casa do Poeta Ateliê, Museu Vicente Celestino e Gilda Abreu, Museu Sílvio Caldas, Museu Ferroviário de Valença, Museu da Seresta e da Serenata, Museu Capitão Pitaluga, Fundação Cultural e Filantrópica Lea Pentagna e Museu da Santa Casa.

Os municípios pertencentes à Região do Médio Paraíba encontram-se no mapeamento da Figura abaixo, o qual destaca Valença.

Figura 14 - Região do Médio Paraíba



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla, 2023.

1.6.3.2. Sistema viário e rodoviário no contexto do município

O município possui um terminal rodoviário, o Terminal Rodoviário Municipal de Valença localizado estrategicamente na região central do município de Valença.

Figura 15 - Terminal Rodoviário de Valença



Fonte: Elaborado por Consultoria Ampla; fuiserviajnate.com, 2022.

O Terminal Rodoviário de Valença, localizado no estado do Rio de Janeiro, oferece uma ampla variedade de viagens. Os destinos mais procurados incluem Rio de Janeiro, Volta Redonda, Barra Mansa, Três Rios, Juiz de Fora, Barra do Piraí, Rio das Flores, Conservatória, Santa Isabel do Rio Preto, Barão de Juparanã, Pentagna, Parapeúna, Rio Preto e Santa Rita de Jacutinga. São disponibilizadas 4 empresas de transporte rodoviário, que oferecem seus serviços no terminal: Viação Útil, Viação Barra do Piraí, Viação Progresso e Viação Glória.

A estrutura do Terminal Rodoviário de Valença possui aproximadamente 900 metros quadrados de área construída. O local conta com um balcão de informações e venda de bilhetes para os usuários. Além disso, há estacionamento nas proximidades para as pessoas em trânsito ou que

aguardam a chegada de alguém. Para aqueles que desembarcam no terminal e necessitam de transporte, existe um ponto de táxi nas imediações.

A rodoviária de Valença, emerge como um notável centro de conexões rodoviárias, desempenhando um papel significativo na rede de transporte do estado. Com sua capacidade de atender a população, tanto da cidade de Valença como de seus arredores, e os turistas. A rodoviária representa uma opção acessível e amplamente procurada por aqueles que buscam utilizar os serviços de ônibus na região.

1.6.4. Dispositivos Legais de Zoneamento Urbano, Disciplinadores do Uso e Ocupação do Solo

1.6.4.1. Plano Diretor

A fim de manter o crescimento do município ordenado e a preservação das áreas verdes, a necessidade de um planejamento urbano que dispusesse de políticas de uso e ocupação do solo, mobilidade e transportes, saneamento ambiental, habitação e regularização fundiária foi observada, assim em 2006 foi elaborado o Plano Diretor Participativo de Valença. Este Plano Diretor foi atualizado no ano de 2016 e 2017.

Dessa forma, o Plano Diretor de Valença teve foco na preservação do meio ambiente aliado ao desenvolvimento econômico do município, apresentando diversos avanços no campo social e de combate à pobreza.

O plano diretor é um documento que tem como objetivo definir o caminho a ser seguido pelo município. Neste documento são estabelecidos princípios, diretrizes e normas, bem como fornecer as orientações para as ações que, influenciam no desenvolvimento urbano. A Lei Complementar nº 196, de 27 de abril de 2017, atualiza

o Plano Diretor Participativo do Município de Valença, e dá outras providências. Do Capítulo II, das Diretrizes Gerais do Plano Diretor Participativo, temos:

Art.2º- A política de desenvolvimento urbano e de expansão urbana do Município de Valença tem por objetivo primordial ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais, consoantes com as estabelecidas pela Lei Federal nº 10257/2001- Estatuto da Cidade - em seu Art. 2º, a saber:

I – Garantir para as presentes e futuras gerações de Valença um município e uma cidade sustentável, capaz de garantir o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte, aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer;

II – Proporcionar a participação da população e de associações representativas dos variados segmentos sociais na formulação, execução e acompanhamento d política de desenvolvimento urbano e de expansão urbana do Município de Valença instituindo um sistema municipal de gestão democrática da cidade;

III – Promover, em atendimento ao interesse social, a articulação e a cooperação entre poder público municipal, estadual e federal, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização; IV – Garantir o planejamento do desenvolvimento físico-territorial do município através dos mecanismos institucionais estabelecidos neste plano de distribuição espacial da população e das atividades econômicas com o intuito de evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente natural e cultural;

V – Promover a produção de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

VI – Estabelecer um processo de ordenamento da ocupação espacial do território do município e um controle sistemático do poder público sobre o uso do solo visando garantir ou manter:

a) utilização adequada dos imóveis urbanos em relação às diretrizes específicas deste PDPV;

b) zoneamento que discipline a organização adequada de usos compatíveis, protegida de usos incompatíveis ou inconvenientes, para os quais se dará organização específica;

c) que a prática do parcelamento do solo, da edificação e do estabelecimento de usos, sobretudo, aqueles provenientes de empreendimentos ou atividades que resultem em polos geradores de tráfego, seja antecedida da garantia da adequada infraestrutura urbana correspondente;

d) inibição à retenção especulativa de imóvel urbano e ao imóvel urbano subutilizado ou não utilizado;

e) prevenção contra a deterioração de áreas urbanizadas, contra a poluição e a degradação ambiental.

VII – Promover a recuperação da perfeita relação, integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais observando a características específicas do município de Valença, seu desenvolvimento socioeconômico e o seu adequado ordenamento territorial;

VIII – Orientar rigorosamente a expansão urbana no município para que a mesma se dê observando a necessidade de recuperação da grande extensão do ambiente rural, a preservação do meio ambiente natural existente no território do município e a ampliação de suas áreas de proteção;

IX – Distribuir de forma justa os benefícios e ônus gerados no processo de urbanização do município;

X – Adequar os instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos do município aos objetivos do desenvolvimento urbano equilibrado, visando privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral com a garantia de acesso aos bens produzidos e sua fruição pelos diferentes segmentos sociais; XI – Instituir e desenvolver mecanismos para a recuperação dos investimentos do Poder Público que resultem na valorização dos imóveis urbanos, principalmente dos imóveis de valor histórico-cultural, tombados pelo Município e demais entes da federação;

XII – Proteger, preservar e recuperar o meio ambiente natural e construído do município, seu patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico, s este for identificado;

XIII – Garantir que o licenciamento de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população observe, não só a ampla análise do Poder Público como também a audiência e deliberação por parte da população interessada através dos mecanismos de gestão democrática da cidade;

XIV – Estabelecer normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, considerando a situação socioeconômica da população de baixa renda, bem como, sua situação ambiental visando a regularização fundiária e a urbanização das áreas onde se encontram assentados;

> XV – Rever o conjunto da legislação edilícia vigente no Município de Valença visando a sua consolidação, sua maior ordenação e simplificação para promover a redução de custos e o aumento da oferta de lotes e unidades habitacionais com um padrão mínimo de qualidade;
>
> Parágrafo único - O município de Valença, no atendimento do interesse público, quando a necessidade se impuser, garantirá aos empreendedores privados, de atividades relacionadas ao processo de urbanização, as mesmas condições que reservar para si visando a ampliação da produção de bens acessíveis ao conjunto da população.

Conforme o Art. 3°, os eixos estratégicos do Plano Diretor Participativo do município de Valença são:

1. Eixo 1 – OCUPAÇÃO SUSTENTÁVEL DO TERRITÓRIO;
2. Eixo 2 – INTEGRAÇÃO DISTRITAL – VIA VALENÇA;
3. Eixo 3 – MEIO RURAL EM AÇÃO;
4. Eixo 4 – IDENTIDADE E PATRIMÔNIO CULTURAL;
5. Eixo 5 – REVITALIZAÇÃO ECONÔMICA;
6. Eixo 6 – GESTÃO DEMOCRÁTICA DA CIDADE.

O Eixo 1 - Ocupação Sustentável do Território do município de Valença aborda questões relacionadas ao Planejamento Urbano e Gestão Territorial, seguindo as recomendações e diretrizes do ordenamento jurídico urbanístico vigente, especialmente as do Estatuto da Cidade. Suas diretrizes incluem a instituição de zoneamento para definir a destinação das terras urbanas, rurais e expansão urbana, a criação de zonas de uso ou zoneamento funcional, estabelecimento de características e parâmetros para as zonas de uso, utilização de instrumentos legais para o ordenamento territorial, melhoria da rede de

equipamentos urbanos e comunitários, reestruturação dos serviços públicos, criação de zonas de proteção ambiental e unidades de conservação, regularização fundiária, controle da ocupação de áreas de risco, recuperação de áreas degradadas, gerenciamento de riscos ambientais, promoção do reflorestamento, cuidado e proteção de nascentes e mananciais hídricos.

O Eixo 2 - Integração Distrital - Via Valença tem como objetivo garantir a unidade territorial do município de Valença, que é ameaçada pela falta de integração entre os distritos devido à falta de acessos adequados e precariedade na prestação de serviços públicos. Suas diretrizes incluem a implementação de uma política de integração distrital para promover um desenvolvimento urbano equilibrado, realização de obras de pavimentação das vias de acesso aos distritos, parcerias intergovernamentais para promover infraestrutura e equipamentos urbanos e comunitários, programas e ações nas áreas de saúde, educação, cultura, turismo e outros setores que impactam o desenvolvimento urbano e rural, hierarquização do sistema viário, melhorias na sinalização e acessibilidade, implantação do Anel Viário da Integração Distrital de Valença e reimplantação de trechos da malha ferroviária original.

O Eixo 3 - Meio Rural em Ação visa promover o equilíbrio entre o desenvolvimento urbano e o meio rural, reconhecendo a importância da cultura e da produção agropecuária para a economia do município de Valença. Suas diretrizes incluem a implementação de uma política agrícola que melhore a mobilidade e o escoamento da produção por meio da manutenção das estradas, promoção da produção, comercialização e divulgação dos produtos rurais, preservação do patrimônio cultural das localidades rurais, elaboração de um Plano Estratégico de Desenvolvimento Rural, estruturação da área rural com equipamentos urbanos e comunitários, criação de centralidades rurais em diferentes distritos, estudos para o desenvolvimento de energia alternativa, programas ambientais de tratamento de água, efluentes e resíduos sólidos, projetos de recuperação da cobertura florestal e integração das instituições técnicas, científicas e culturais ligadas ao meio rural.

O Eixo 4 - Identidade e Patrimônio Cultural tem como objetivo formular estratégias para conservar e valorizar o rico patrimônio cultural, edificado, artístico, histórico, paisagístico e natural, tanto urbano quanto rural, existente no município de Valença. Suas diretrizes incluem eleger o patrimônio cultural como um vetor de desenvolvimento sustentável, promover a educação sobre o patrimônio cultural, recuperar sítios históricos, valorizar a tradição do urbanismo, identificar instrumentos legais para a preservação dos bens tombados, fomentar a participação social na proteção e valorização do patrimônio, elaborar formas de proteção do patrimônio cultural, criar bancos de dados patrimoniais, promover acesso a bens culturais e práticas esportivas, identificar áreas prioritárias para exploração turística e cultural, elaborar um plano de divulgação turística, criar áreas prioritárias para preservação ambiental e buscar recursos para implementar essas ações por meio de parcerias público-privadas.

O Eixo 5 - Revitalização Econômica tem como objetivo iniciar uma nova fase de desenvolvimento econômico sustentável em Valença, gerando riqueza, emprego e renda para a população. Suas diretrizes incluem a promoção de um Plano de Desenvolvimento Econômico, levantando a legislação vigente e as capacitações locais, apoio às iniciativas de economia solidária e atração de novos empreendimentos para o município. Além disso, busca criar espaços para atividades econômicas rurais e urbanas, aproveitando os recursos naturais e edificações históricas, visando preservação e identificação da população. Também prevê a requalificação de imóveis vazios para abrigar novas atividades econômicas.

O Eixo 6 - Gestão Democrática da Cidade tem como objetivo promover um sistema de gestão que permita a participação cidadã na formulação, controle e implementação de políticas públicas municipais em Valença. Suas diretrizes incluem a eleição da gestão democrática como forma de compartilhar o poder com diferentes segmentos sociais, a promoção da participação comunitária nos processos de formulação de políticas urbanas, a instituição de um sistema municipal de gestão democrática, a requalificação dos serviços da

administração municipal e a identificação de programas e projetos que promovam o desenvolvimento urbano. Além disso, busca rever e atualizar os principais diplomas legais relacionados ao desenvolvimento urbano, como o Código de Obras, o Código de Postura e as leis de parcelamento do solo, de forma a garantir uma ocupação territorial adequada.

1.6.4.2. Zoneamento e ocupação do solo

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o zoneamento é um instrumento utilizado nos planos diretores, através do qual a cidade é dividida em áreas sobre as quais incidem diretrizes diferenciadas para o uso e a ocupação do solo, especialmente os índices urbanísticos.

O zoneamento urbano atua, principalmente, por meio do controle de dois elementos principais: o uso e o porte (ou tamanho) dos lotes e das edificações. Através disso, supõe-se que o resultado final alcançado através das ações individuais esteja de acordo com os objetivos do município, que incluem proporcionalidade entre a ocupação e a infraestrutura, a necessidade de proteção de áreas frágeis e/ou de interesse cultural, a harmonia do ponto de vista volumétrico, entre outros.

O Plano Diretor Participativo de Valença, estabelecido pelo Plano Diretor - Lei Complementar nº 196, de 27 de abril de 2017, no Capítulo V – Do Modelo Espacial de Desenvolvimento da Ocupação do Território, tem como objetivo regular o ordenamento territorial e habitacional do município. Esse ordenamento é baseado em diretrizes expressas através de macroáreas e zonas estabelecidas no Macrozoneamento e no Zoneamento. Essas diretrizes estabelecem parâmetros para o uso e ocupação do solo, visando regular e harmonizar o adensamento populacional, a organização espacial, a infraestrutura disponível, as características geomorfológicas do território e as atividades desenvolvidas na região. O Modelo Espacial de Desenvolvimento da Ocupação do Território do Município de Valença é determinado por diversos

aspectos peculiares. Isso inclui a instituição de zoneamento para definir a destinação das terras e o uso funcional do território como principal instrumento de controle. Além disso, busca revitalizar o espaço rural como fonte de desenvolvimento, promovendo atividades tradicionais, alternativas e turísticas, e estabelecendo metas de recuperação da cobertura vegetal e combate à desertificação.

A ocupação das zonas urbanas é consolidada com a manutenção das características morfológicas dos centros dos distritos, prevendo-se um crescimento máximo limitado da zona urbana através da criação de zonas de expansão urbana em áreas específicas.

Medidas de contenção são adotadas para evitar a expansão desordenada, como a criação de zonas de proteção ambiental dentro dos perímetros urbanos e a definição de corredores de tráfego adequados. Também são propostas a reconstituição de trechos da malha ferroviária original, com finalidades turísticas e culturais, e a constituição do Anel Viário da Integração Distrital, resgatando o antigo Anel Ferroviário quando viável tecnicamente.

Do Capítulo VI – Da Ordenação do Uso e da Ocupação do Solo temos:

Art.12°- Fica instituído para a ordenação do uso e da ocupação do solo do município de Valença, como principal instrumento técnico de definição e controle, zoneamento em dois níveis de abordagem:

I – MACROZONEAMENTO;

II – ZONEAMENTO URBANO.

§1º- O Macrozoneamento, previsto no inciso I, do presente Art., consignará as partes do território municipal quanto à utilização da terra, definindo as Zonas Rurais, Urbanas e de Expansão Urbana

§2º- As Zonas de Expansão Urbana, estabelecidas no Macrozoneamento, são constituídas em território da Zona Rural com seus imóveis sendo mantido nas

condições de imóveis rurais, rústicos, até que sejam implementadas as destinações previstas, a de caráter urbano ou a de sua especialidade4

§3º- O Zoneamento Urbano será de natureza funcional e definirá as Zonas de Uso dentro dos perímetros urbanos e na Zona Rural, sendo que nesta a qualificação será de caráter genérico.

§4º- O zoneamento, previsto no presente Art. como principal instrumento técnico de definição e controle para a ordenação do uso e da ocupação do solo, não afasta a possibilidade de utilização de outros instrumentos previstos na legislação vigente

O Capítulo VII – Do Macrozoneamento, Art. 13 determina que o território do município de Valença é ordenado em diferentes zonas de destinação de terras.

A ZRU-1 (Zona Rural 1) é uma parte do território rural que deve ser preservada, incentivando o reflorestamento. Ela abrange áreas ao longo do Rio São Fernando, incluindo fazendas como Goiabeira, São Paulo, São José, Lajes, Santa Fé, Santana e São Gregório, além do entorno das serras Cavalo Russo e Beleza. Também engloba a região da Serra São Manuel, fazendas Estrela Branca e Cachoeira, bairro São Francisco, Serra da Concórdia, Distrito de Barão de Juparanã e terras próximas ao Rio Paraíba do Sul e à estrada RJ-143.

A ZRU-2 (Zona Rural 2) compreende o restante da área rural do município, onde são desenvolvidas atividades pecuárias de leite e corte, excluindo a ZRU-1.

No Capítulo VIII- Do Zoneamento Funcional ou de Uso temos:

Art.14°- O território do município de Valença fica ordenado segundo um zoneamento de natureza funcional tendo como paradigma o modelo espacial proposto com as zonas de uso para as quais são estabelecidos parâmetros e índices urbanísticos específicos para a disciplina do uso e da ocupação do solo.:

Parágrafo Único – Como Zona Urbana dos Distritos foi considerado o perímetro definido pela prática administrativa do Município e no Distrito Sede, o perímetro considerado é o definido em lei baseada em trabalho realizado pelo SERFHAU em 1973.

O município de Valença é subdividido em 6 distritos pelo Plano Diretor, sendo estes:

- Distrito Sede – Valença
- Distrito Barão de Juparanã
- Distrito de Santa Isabel do Rio Preto
- Distrito de Pentagna
- Distrito de Parapeúna
- Distrito de Conservatória

Conforme a Seção II – Capítulo VIII, no Distrito Sede – Valença os seguintes zoneamentos são aplicados:

- ZC - Zona Central: É uma área de caráter misto onde coexistem usos comerciais, institucionais, paisagístico-recreativos, residenciais e industriais. Nessa zona estão localizados imóveis tombados pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro devido ao seu valor histórico, arquitetônico, urbanístico e paisagístico.
- ZR1 - Zona Residencial 1: É uma zona predominantemente residencial, com padrão construtivo alto e baixa densidade de ocupação. Abrange bairros como Jardim D. Angelina, Cruzeiro, N.S. Glória, parte das Laranjeiras, Hotel dos Engenheiros, Monte Belo, Santa Luzia, Loteamento Mata Atlântica, Rua Tanguara (trecho em frente à Rua Rui Barbosa e Rua 17 de Outubro) e parte da Morada do Sol.

- ZR2 - Zona Residencial 2: É uma zona predominantemente residencial, com padrão construtivo médio e média densidade de ocupação. Inclui bairros como Benfica, Parque Pentagna (parte baixa), parte do Torres Homem, Jardim Torres Homem, parte da Santa Cruz, parte da Aparecida, Fátima, Monte D'Ouro, Barroso, Água Fria, Parque da Água Fria, São José das Palmeiras, Jardim Valença, Spalla I, Spalla II, Novo Horizonte, Belo Horizonte, parte das Laranjeiras (do entroncamento com a Rua Com. José Fonseca até a piscina do Clube das Laranjeiras), parte do Paraíso e outros.

- ZR3 - Zona Residencial 3: É uma zona predominantemente residencial, com padrão construtivo médio-baixo e média-alta densidade de ocupação. Engloba bairros como Parque Pentagna (parte alta), Aparecida (Rua Dr. Figueiredo), parte do João Dias, Hildebrando Lopes, Carambita, parte de Chacrinha, parte da Morada do Sol, parte da Varginha, parte do Canteiro, Vale Verde I, Vale Verde II, Santa Cecília, Santa Terezinha, São Francisco, Vale do Sabiá, Biquinha, Conjunto Habitacional Vadinho Fonseca, Cambota, Conjunto Habitacional Santa Rosa II, João Bonito, Santa Lúcia, Ponte Funda e parte de Osório.

- ZR4 - Zona Residencial 4: É uma zona predominantemente residencial, com padrão construtivo baixo e alta densidade de ocupação. Geralmente apresenta deficiências na infraestrutura e ocupações irregulares. Inclui bairros como Serra da Glória, parte do Paraíso, São Bento, São Luis, parte do Canteiro, Chacrinha (parte alta), parte da Varginha, Esteves, Brasil Novo, 3ª Turma, Quirino, Passagem, Conjunto Habitacional Cidade de Deus e Loteamento Santa Clara.

- ZEDEIS - Zona Especial de Desenvolvimento Econômico Industrial Sustentável: Localiza-se em áreas urbanas e em porções limitadas de Zonas Especiais de Interesse Econômico (ZEIE) e Zonas Especiais de Interesse Urbano (ZEIU). É destinada ao desenvolvimento econômico e industrial sustentável. As áreas incluem trechos ao longo da RJ-145, Zona Industrial de Valença (Parque Pentagna), Ferreira Guimarães (entre os

bairros João Dias, Santa Cruz e Aparecida), margens da RJ-145, margens da Avenida do Contorno, margens da RJ-143 e outros locais específicos.

- ZEIS - Zonas Especiais de Interesse Social: São constituídas pelas ZR3 e ZR4, zonas residenciais de interesse social.

- ZPA - Zona de Proteção Ambiental: Situa-se no perímetro urbano e abrange os sopés da Serra dos Mascates e da Concórdia, onde a ocupação é impedida. Também se estende a partir da ZEDEIS, no sentido de Rio das Flores, delimitada pelo loteamento São Judas Tadeu e a ZR3.

- ZEIU - Zonas Especiais de Interesse Urbanístico: São áreas vazias dentro do perímetro urbano com potencial de ocupação definido por um Plano Urbanístico Específico, que abriga projetos especiais.

- ZEII - Zona Especial de Interesse Institucional: É uma grande área de terra pertencente ao Ministério do Exército, onde existe uma pista de pouso com restrições de construção em seu entorno, estabelecidas por portarias e leis específicas.

Conforme a Seção III – Capítulo VIII, no Distrito de Juparanã os seguintes zoneamentos são aplicados:

- ZC - Zona Central: É a zona central do distrito, com um desenho urbano clássico em tabuleiro de xadrez. Predomina o uso misto de residência e comércio.

- ZR4 - Zona Residencial 4: É uma zona predominantemente residencial, com padrão construtivo baixo e alta densidade. Está localizada entre as ZPAs (Zonas de Proteção Ambiental) no sentido Sebastião Lacerda/Rio das Flores - RJ115, e o Loteamento Duque de Caxias, contíguo à Zona Central.

- ZEIS - Zona Especial de Interesse Social: É uma zona predominantemente residencial, com padrão construtivo baixo. Inclui

parte do loteamento Duque de Caxias, contíguo à Zona Central, e não possui equipamentos urbanos.

- ZEDEIS - Zona Especial de Desenvolvimento Econômico Industrial Sustentável: São áreas de terras localizadas entre a Rua Olímpio Bastos e a ZPA (Zona de Proteção Ambiental) e ZIJUP.

- ZEII - Zona Especial de Interesse Institucional: São áreas de terras da Clínica de Dependentes Químicos e da Fazenda Santa Mônica da Embrapa.

- ZPA - Zona de Proteção Ambiental: É uma zona de proteção ambiental onde a ocupação deve ser impedida. Está localizada ao longo do Rio Paraíba do Sul, seguindo a legislação federal e estadual. Inclui a proteção paisagística, incluindo a Ponte de Ferro que liga com o Município de Vassouras, o entorno do Parque Estadual da Serra da Concórdia até as margens da RJ 143 sentido Valença, e a Rua Barão de Santa Mônica/Linha Férrea até o rio Paraíba do Sul.

Conforme a Seção IV – Capítulo VIII, no Distrito de Santa Isabel do Rio Preto os seguintes zoneamentos são aplicados:

- ZC - Zona Central: É uma zona constituída por um núcleo de significativo interesse histórico, onde convivem os usos comercial, institucional e residencial. Possui uma tipologia de padrão construtivo médio.

- ZR3 - Zona Residencial 3: É um território delimitado pela RJ-137 e a Rua Olímpia Junqueira, divisando com a extinta Rede Mineira de Viação - RMV e a Praça Tobias Lenzi entre o Rio São Fernando e a Rua Benedito Leite Pinto. Inclui também o Bairro da Leca, delimitado pelo Rio São Fernando, RJ-137 e a Vila Ivete. É predominantemente residencial, com tipologia de padrão construtivo médio baixo e média alta densidade.

- ZR4 - Zona Residencial 4: É um território delimitado na continuação da RJ-137 sentido Santa Rita de Jacutinga e um bairro cortado pela VL 57.

É predominantemente residencial, com tipologia de padrão construtivo baixo e alta densidade.

- ZPA - Zonas de Proteção Ambiental: São áreas onde a ocupação deve ser impedida. As zonas de proteção ambiental incluem os seguintes territórios:

  - Território situado ao longo do Rio São Fernando até a ponte da Rua João Gabriel de Oliveira, interrompendo-se neste ponto para continuar a partir do campo de futebol do Isabelense Futebol Clube.

  - Território situado entre o Morro do Cruzeiro, o Bairro da Leca e a Estrada para Amparo-RJ-153.

  - Território situado entre o Bairro da Leca, o Morro São Sebastião e o prolongamento da Rua Olímpia Junqueira. o Morro existente entre as duas ZR3 (Zona Residencial 3).

- ZEIS - Zona Especial de Interesse Social: É uma zona de ocupação irregular situada nos morros do Cruzeiro e São Sebastião.

Conforme a Seção V – Capítulo VIII, no Distrito de Pentagna os seguintes zoneamentos são aplicados:

- ZC - Zona Central: É uma zona central do distrito onde se verifica a predominância do uso misto, comercial, residencial e institucional. Inclui a Colônia de Férias dos Servidores do Estado do Rio de Janeiro.

- ZR2 - Zona Residencial 2: É uma zona contígua à ZC - Zona Central, ao longo da Rua Antônio Pedro da Rosa e no bairro denominado da Estação. É predominantemente residencial, com tipologia de padrão construtivo médio e média densidade.

- ZR3 - Zona Residencial 3: É uma zona situada na Rua Acácio Duboc e no bairro denominado Vila, no final da Rua Antônio Pedro da Rosa. É

predominantemente residencial, com tipologia de padrão construtivo médio e baixo e média alta densidade.

• ZR4 - Zona Residencial 4: É uma zona predominantemente residencial com tipologia de padrão construtivo baixo e alta densidade, formada pelo bairro Santa Inácia.

• ZPA - Zonas de Proteção Ambiental: São áreas onde a ocupação deve ser impedida. As zonas de proteção ambiental incluem as seguintes zonas:

  o Zona ao longo das margens do Rio Bonito. o Zona situada entre a estrada RJ-147 e a Rua do Cemitério. o Zona formada pelos terrenos da encosta existente acima da escola e ao longo do Rio Bonito e da Estrada da Charneca.

• ZEDEIS - Zona Especial de Desenvolvimento Econômico Industrial Sustentável: É uma zona situada ao longo da Rua Antônio Pedro da Rosa até o Matadouro e às margens da rodovia RJ 147 até a localidade de Santa Inácia.

• ZEIU - Zona Especial de Interesse Urbano: É uma área situada no entorno do Laticínio Da Nata.

Conforme a Seção VI – Capítulo VIII, no Distrito de Parapeúna os seguintes zoneamentos são aplicados:

• ZC - Zona Central: É a zona central do distrito, situada entre a antiga estação da RFFSA até a confluência das Ruas São Pedro e Benjamin Ielpo. Nessa área, convivem os usos comercial, institucional e residencial, com predominância do padrão construtivo médio.

• ZR2 - Zona Residencial 2: É uma região compreendida entre a ZC e o Rio Preto, iniciando na ponte, contornando a ZC e terminando no corte de pedra próximo ao DP, na RJ-147, às margens da rodovia RJ-151, sentido Santa Isabel do Rio Preto. É predominantemente residencial, com tipologia de padrão construtivo médio e média densidade.

• ZR3 - Zona Residencial 3: É uma região compreendida entre a ZR2 e a ZEDEIS. É predominantemente residencial, com tipologia de padrão construtivo médio-baixo e média-alta densidade.

• ZR4 - Zona Residencial 4: Compreende a partir da ZR2, abrangendo em ambos os lados a VL 15. É predominantemente residencial, com tipologia de padrão construtivo baixo e alta densidade.

• ZEIS - Zona Especial de Interesse Social: É uma zona situada à margem do Rio Preto, ocupada predominantemente por sítios, chácaras e áreas ocupadas por habitações que seguem os estreitos vales perpendiculares, tanto ao Rio quanto à estrada RJ-151.

• ZPA - Zona de Proteção Ambiental: É uma zona onde deve ser impedida a ocupação, situada ao longo da margem do Rio Preto e nos morros contíguos às áreas ocupadas por habitações.

• ZEDEIS - Zona Especial de Desenvolvimento Econômico Industrial Sustentável: É uma área onde está situado o Laticínio Grupiara (Brasil) e seu entorno, entre a ZR3 e a Zona Rural (ZRU).

Conforme a Seção VII – Capítulo VIII, no Distrito de Conservatória os seguintes zoneamentos são aplicados:

• ZC - Zona Central: É a zona constituída pelo núcleo histórico inicial, tombado por Lei Municipal nº 1471 de 02 de setembro de 1987. Nessa zona, há predominância do uso misto, onde convivem harmoniosamente os usos comerciais, de serviços, hotéis, pousadas, institucionais e residenciais.

• ZR2 - Zona Residencial 2: É uma zona de uso predominantemente residencial, com tipologia de padrão construtivo médio e média densidade. É formada pelos bairros Verde-Vida, Benfica, Parque Veneza, Jardim Alvorada, Jardim Santa Catarina, Jardim Seresta, Raia, loteamento Recanto do Seresteiro, Saudade, incluindo os condomínios Morada da Ponte e Casablanca, Hotéis Acalanto e Rochedo, condomínios Rio dos Índios I e II, Vale das Flores,

loteamento Campo Di Lorenzo, Hotel Fazenda Araris, condomínio Vilarejo, condomínio Vila Rica e condomínio Nova Conservatória.

- ZR3 - Zona Residencial 3: É uma zona de uso predominantemente residencial, com tipologia de padrão construtivo médio-baixo e alta densidade. É formada pelos bairros denominados Cemitério, Sabão, Santa Rita e Cachoeira da Índia.

- ZR4 - Zona Residencial 4: Compreende o bairro Pedro Carlos (após a ponte dos arcos). É predominantemente residencial, com tipologia de padrão construtivo baixo e alta densidade.

- ZPA - Zonas de Proteção Ambiental: São áreas onde deve ser impedida a ocupação. Elas estão situadas em vários locais, como terras inscritas na Lei de Tombamento nº 1471/87, terrenos próximos ao Rio Bonito e limitando-se com bairros específicos, terrenos onde se situa a torre de transmissão de telefonia, terras da Fazenda da Ponte, divisas com Loteamento Guaranis, entre outros.

- ZEIS - Zona Especial de Interesse Social: É uma zona compreendida por ocupações de caráter irregular, formada pelos bairros Santa Cruz, Loteamento Ypiranga dos Guaranis e bairro da Cachaçaria.

- ZEIU - Zona Especial de Interesse Urbanístico: É uma zona compreendida a partir do Condomínio Casablanca, pela Rua Mário Ezequiel de Almeida, trecho da RJ-137, fundos do Pesque-Pague do Hotel Villarejo e terrenos incluídos na ZPA.

- ZEDEIS - Zona Especial de Desenvolvimento Econômico Industrial Sustentável: É uma zona compreendida pelos bairros Cachaçaria (pela frente da VL 52 e pelos fundos com o Rio dos Índios na altura da cachoeira da Índia) e acima do Bairro Jardim Seresta, incluindo a antiga Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo.

O art. 22° especifica as seguintes categorias de uso do solo:

I. Residencial;

II. Comercial/Serviço; III. Industrial.

1.6.4.3. Zonas de Especial Interesses (ZEIS)

Conforme o Plano Diretor de Valença, o município é dividido em macrozonas, e estas em zonas ou áreas e em zonas especiais, as quais correspondem diferentes diretrizes e parâmetros específicos de uso e ocupação do solo. As Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) são instrumentos urbanísticos utilizados em áreas específicas do território de Valença. A área mínima de um lote em uma ZEIS é de 125 m², a testada mínima do lote é 5m. A taxa de ocupação máxima do lote é de 80% e o coeficiente de aproveitamento é 3. O afastamento frontal (m) é de 3 metros e lateral de 1,5 m.

As ZEIS estão regulamentadas pelo Plano Diretor Participativo (Lei Complementar nº 196, de 2017) que define:

ZEIS – Distrito Sede:

- ZEIS - Zonas Especiais de Interesse Social: São constituídas pelas ZR3 e ZR4, zonas residenciais de interesse social.
    - ZR3 - Zona Residencial 3: É uma zona predominantemente residencial, com padrão construtivo médio-baixo e média-alta densidade de ocupação. Engloba bairros como Parque Pentagna (parte alta), Aparecida (Rua Dr. Figueiredo), parte do João Dias, Hildebrando Lopes, Carambita, parte de Chacrinha, parte da Morada do Sol, parte da Varginha, parte do Canteiro, Vale Verde I, Vale Verde II, Santa Cecília, Santa Terezinha, São Francisco, Vale do Sabiá, Biquinha, Conjunto Habitacional Vadinho Fonseca, Cambota, Conjunto Habitacional Santa Rosa II, João Bonito, Santa Lúcia, Ponte Funda e parte de Osório, Frente com a VL e Cachaçaria.

- ZR4 - Zona Residencial 4: É uma zona predominantemente residencial, com padrão construtivo baixo e alta densidade de ocupação. Geralmente apresenta deficiências na infraestrutura e ocupações irregulares. Inclui bairros como Serra da Glória, parte do Paraíso, São Bento, São Luis, parte do Canteiro, Chacrinha (parte alta), parte da Varginha, Esteves, Brasil Novo, 3ª Turma, Quirino, Passagem, Conjunto Habitacional Cidade de Deus e Loteamento Santa Clara.

ZEIS – Distrito Barão de Juparanã

- ZEIS - Zona Especial de Interesse Social: É uma zona predominantemente residencial, com padrão construtivo baixo. Inclui parte do loteamento Duque de Caxias, contíguo à Zona Central, e não possui equipamentos urbanos.

ZEIS – Distrito de Santa Isabel do Rio Preto:

- ZEIS - Zona Especial de Interesse Social: É uma zona de ocupação irregular situada nos morros do Cruzeiro e São Sebastião.

ZEIS – Distrito de Parapeúna

- ZEIS - Zona Especial de Interesse Social: É uma zona situada à margem do Rio Preto, ocupada predominantemente por sítios, chácaras e áreas ocupadas por habitações que seguem os estreitos vales perpendiculares, tanto ao Rio quanto à estrada RJ-151.

ZEIS – Distrito de Conservatória

- ZEIS - Zona Especial de Interesse Social: É uma zona compreendida por ocupações de caráter irregular, formada pelos bairros Santa Cruz, Loteamento Ypiranga dos Guaranis e bairro da Cachaçaria.

1.6.4.4. Habitação

Os domicílios são classificados como particulares quando destinados à habitação de uma pessoa ou de um grupo de pessoas cujo relacionamento é ditado por laços de parentesco, dependência doméstica ou, ainda, normas de convivência. Os domicílios coletivos são assim classificados quando destinados à habitação de pessoas cujo relacionamento se restringe ao cumprimento de normas administrativas. Um domicílio é denominado ocupado, quando na data de referência, estava ocupado por moradores, no qual foi realizada a entrevista.

Os dados existentes relativos ao setor habitacional são os levantados no censo demográfico de 2010. Até a publicação deste plano, não havia sido publicado o relatório do IBGE do censo de 2022, referente a domicílios, tendo o ultimo número oficial somente do ano de 2010, no qual Valença tinha, 28.186 domicílios ocupados.

1.6.4.5. Uso e Ocupação do Solo

O uso e ocupação do solo refere-se à forma como as terras são utilizadas pelas atividades humanas, bem como à distribuição e organização dessas atividades em determinada região. Esse conceito engloba uma variedade de usos, como áreas urbanas, áreas rurais, áreas industriais, áreas de preservação ambiental, áreas agrícolas, entre outros.

O monitoramento do uso e ocupação do solo é de extrema importância por diversas razões:

- Planejamento urbano: O conhecimento sobre o uso do solo auxilia no planejamento e na gestão das cidades. Permite identificar áreas que precisam ser destinadas à expansão urbana, áreas que requerem maior infraestrutura e serviços, além de locais que devem ser preservados, como parques e áreas verdes.

- Gestão ambiental: O monitoramento ajuda na conservação e preservação dos recursos naturais. Permite identificar áreas de preservação permanente, como florestas, rios e nascentes, auxiliando na proteção desses ecossistemas vitais.

- Agricultura e produção de alimentos: O conhecimento sobre o uso do solo é fundamental para o planejamento e desenvolvimento da agricultura. Permite identificar áreas propícias para o cultivo de determinadas culturas, bem como avaliar a disponibilidade de terras para a produção de alimentos.

- Prevenção de desastres naturais: O monitoramento do uso e ocupação do solo é importante para prevenir desastres naturais, como inundações e deslizamentos de terra. Permite identificar áreas de risco e adotar medidas de prevenção e mitigação, como a criação de áreas de drenagem e contenção.

- Monitoramento do crescimento urbano desordenado: O acompanhamento do uso do solo ajuda a identificar o crescimento urbano desordenado, evitando a ocupação irregular de áreas de preservação e incentivando um desenvolvimento mais sustentável.

Em resumo, o monitoramento do uso e ocupação do solo fornece informações valiosas para a tomada de decisões em diversas áreas, contribuindo para o desenvolvimento sustentável, a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida das comunidades.

No Quadro 10 estão expostas as informações comparativas sobre o uso e ocupação do solo no município de Valença para os anos 2000 e 2020. É possível observar que a Vegetação Florestal reduziu e o Mosaico de Ocupações em Área Florestal aumentou.

Quadro 9 - Uso e Ocupação do Solo no município

Uso e Ocupação do Solo	2000 (km²)	(%)	2020 (km²)	(%)
Área Artificial	5	0,4%	5	0,4%
Pastagem com Manejo	301,11	23,3%	302,11	23,3%
Mosaico de Ocupações em Área Florestal	881,11	68,1%	891,11	68,8%
Vegetação Florestal	107,06	8,3%	96,06	7,4%

Fonte: IBGE, 2020.

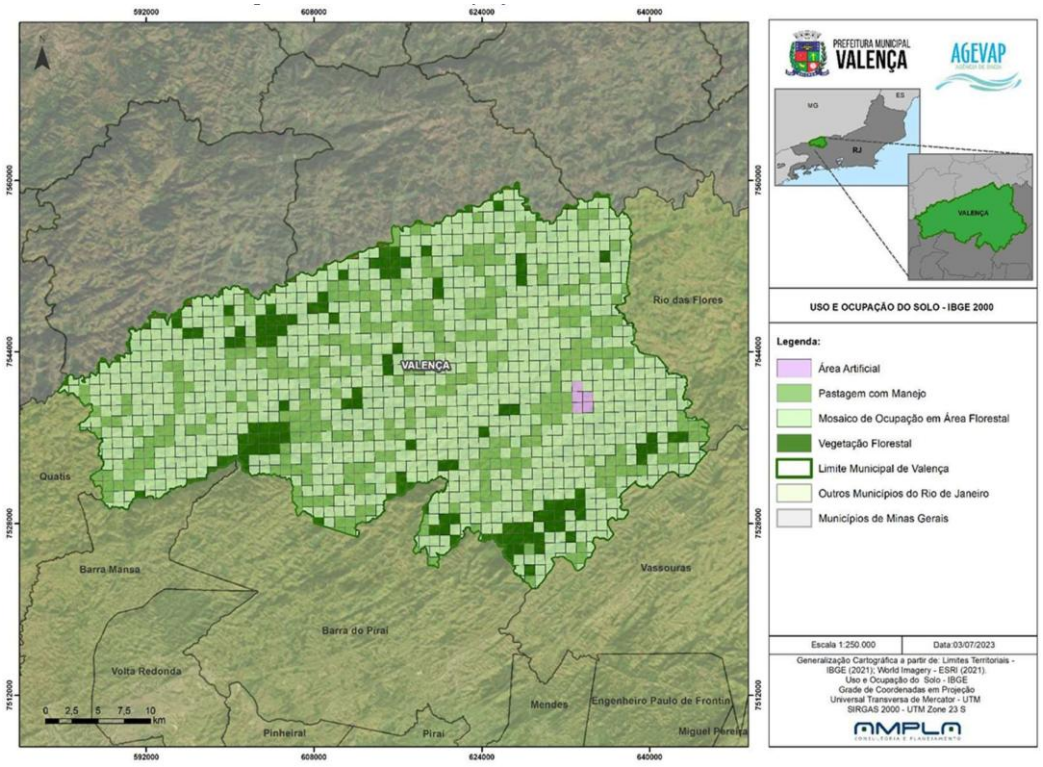
Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2017 o município de Valença apresentava uma área de 92.017 hectares de estabelecimentos agropecuários.

O município possui 39.607 hectares de pastagens naturais e 17.631 hectares de matas ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal (IBGE, 2017). Além disso, Valença possui 464 hectares de Florestas plantadas.

A agricultura de Valença é composta por lavouras permanentes e temporárias. A lavoura permanente ocupa uma área de 254 hectares e a lavoura temporária, ocupa uma área de 1019 hectares, além disso Valença conta com 57 hectares de área para cultivo de flores (IBGE, 2017).

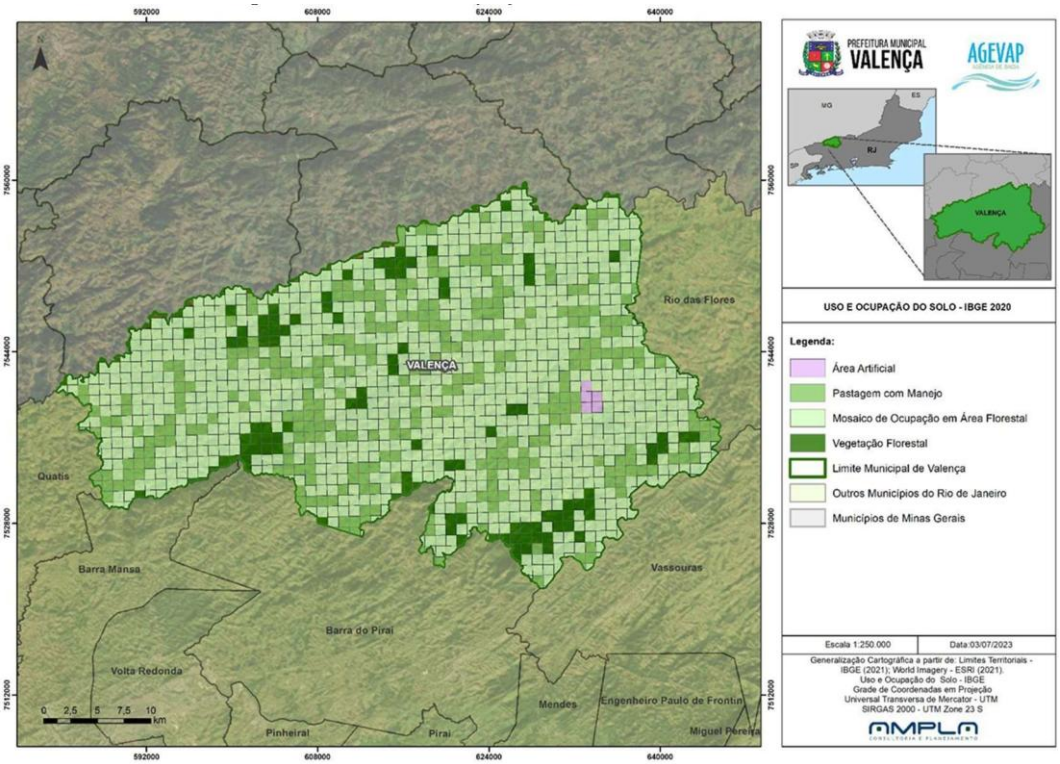
Nos mapas a seguir é possível observar em qual região o Uso e Ocupação do solo:

Figura 16 - Uso e Ocupação do Solo – Ano de 2000



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2023.

Figura 17 - Uso e Ocupação do Solo – Ano de 2020



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2023.

1.7. MACRO INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS

1.7.1. Demografia

O município apresentou densidade demográfica de 52,09 habitantes por quilômetro quadrado no ano de 2022 segundo a estimativa do IBGE.

Valença apresentou crescimento populacional de 11,43% entre os anos de 1991 e 2022. O crescimento ocorreu majoritariamente na População Urbana, que apresentou, entre 1991 e 2010, crescimento de 23,7%. Já a População Rural do município decresceu 8,6% neste mesmo período. A população estimada no ano de 2022 para o município é de 67.753, segundo o IBGE.

Quadro 10 - População de Valença.

População de Valença	1991	2000	2010	2022
População Total	60.805	66.308	71.843	67.753
População Urbana	50.285	57.323	62.224	–
População Rural	10.520	8.985	9.619	–

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2023

Além disso, o município de Valença conta com sua população majoritariamente feminina, que no ano de 2010 correspondia a 52% do total do município.

Quadro 11 - Sexo da População de Valença

Ano	População Masculina	População Feminina
2000	31.828	34.480
2010	34.508	37.386
2022	32.521	35.232
%	48%	52%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano, 2023.

1.7.1.1. Indicadores Socioeconômicos

1.7.1.1.1. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores para as diversas regiões, podendo ser aplicadas entre países, regiões metropolitanas, estados e municípios.

É uma maneira padronizada de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente do bem-estar infantil. O índice varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (desenvolvimento humano total). Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano. A classificação é realizada da seguinte forma:

- 0 e 0,499: IDH Muito Baixo;
- 0,500 e 0,599: IDH Baixo;
- 0,600 e 0,699: IDH Médio
- 0,700 e 0,799: IDH Alto;
- 0,800 e 1: IDH Muito Alto.

O IDH pode ser realizado somente com os seus quesitos de comparação, ou seja, envolvendo questões de renda, longevidade e educação. Através de uma média aritmética simples desses quesitos é obtido o valor para o local de análise.

De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Médio) de Valença no ano de 2010 era de 0,738,

o que caracteriza o município na faixa de Desenvolvimento Humano Alto. Este valor concebe ao município a 32ª posição no ranking entre os municípios do Estado do Rio de Janeiro e 823ª posição no ranking entre os 5.565 municípios Brasileiros. Nesse ranking, o maior IDHM é 0,862 (município de São Caetano do Sul - São Paulo) e o menor IDHM é 0,418 (município de Melgaço - Pará).

O Quadro abaixo apresenta o panorama do município de Valença, contendo o comparativo com o Estado do Rio de Janeiro e o Brasil, referente ao IDH de renda, longevidade, educação e médio ao longo dos anos.

Quadro 12 - Panorama IDH

	Valença			Estado do Rio de Janeiro			Brasil		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Renda	0,624	0,676	0,713	0,696	0,745	0,782	0,647	0,692	0,739
Longevidade	0,688	0,742	0,848	0,690	0,740	0,835	0,662	0,727	0,816
Educação	0,342	0,491	0,666	0,392	0,530	0,675	0,279	0,456	0,637
IDHM	0,528	0,627	0,738	0,573	0,664	0,761	0,493	0,612	0,727

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2025.

O município de Valença obteve um crescimento de 40% de 1991 a 2010, deixando a classificação de IDHM Baixo para a classificação de IDHM Alto. O estado do Rio de Janeiro, em 1991, apresentou um IDHM Baixo, de 0,573. Esse índice obteve um crescimento de 33%, obtendo classificação de IDHM Alto em 2010 com o valor de 0,761. Quanto ao Brasil, no ano de 1991, o IDHM apresentou valor de 0,493, valor considerado IDHM Muito baixo, porém, no ano de 2010 o Brasil possuía um IDHM de 0,727, classificação de IDHM Alto, resultado de um crescimento de 47,46%.

No município, a dimensão que obteve maior aumento foi Educação (crescimento de 95%), seguido de Longevidade (crescimento de 23%) e Renda (crescimento de 14%).

A série histórica do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, que fornece dados comparáveis para os níveis municipal e estadual, é baseada nos Censos Demográficos decenais (1991, 2000 e 2010). Como o Censo Demográfico de 2022 não foi concluído e seus dados não foram processados para gerar um Atlas com a mesma metodologia da série histórica, não é possível apresentar um quadro comparativo para Valença-RJ e o estado do Rio de Janeiro em 2022.

No entanto, dados para o IDH nacional em 2022 estão disponíveis em relatórios globais do PNUD, que utilizam outras fontes de pesquisa, como a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD). O IDH do Brasil, calculado por esta metodologia, foi de 0,760 em 2022. Este valor representa uma leve recuperação em relação ao ano anterior (0,756 em 2021), mas ainda não superou o valor de 2019 (0,764), antes do impacto da pandemia de COVID-19. Essa estagnação do IDH brasileiro, combinada com a queda de duas posições no ranking global da ONU (da 87ª para a 89ª colocação), evidencia que o país não conseguiu manter a trajetória de crescimento de décadas anteriores e demonstrou vulnerabilidade a choques externos, como a crise de saúde e a subsequente crise econômica. As discussões sobre o aumento da insegurança alimentar e a necessidade de políticas de proteção social reforçam a fragilidade do desenvolvimento humano diante de crises econômicas prolongadas.

1.7.2. Educação

A partir de dados obtidos no IBGE, Ministério da Educação e no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, permitiu-se analisar diversos indicadores relacionados à educação do município de Valença.

1.7.2.1. Taxa de Analfabetismo

Segundo o DATASUS, a taxa de analfabetismo corresponde ao percentual de pessoas com 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever pelo menos um bilhete simples, no idioma que conhecem na população total residente da mesma faixa etária, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

De acordo com o Ministério da Educação, o analfabetismo no Brasil passou de 11,5% em 2004 para 8,7% em 2012. Segundo os dados disponibilizados Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2022, apresentados no Quadro 14, em Valença a taxa de analfabetismo caiu de 21,7% em 1991 para 7,50% em 2022.

Quadro 13 - Panorama da taxa de Analfabetismo

Ano	Valença-RJ	Rio de Janeiro	Brasil
1991	21,70%	16,80%	22,00%
2000	18,50%	14,20%	18,00%
2010	12,80%	9,50%	12,60%
2022	7,50%	5,80%	6,90%

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2025.

1.7.2.2. Escolaridade Adulta

No Quadro a seguir, apresenta-se o percentual de escolaridade da população adulta de Valença. É possível observar um acréscimo de escolaridade nessa população entre o período de 1991 e 2022, com aumento de 127% no percentual de superior completo. Houve também um aumento de 37,84% na população com Ensino Fundamental Completo.

Quadro 14 - Percentual de escolaridade da população adulta de Valença

Ano	Fundamental Completo (%)	Médio Completo (%)	Superior Completo (%)
1991	37,5	17,8	5,5
2000	41,3	21,6	7,7
2010	47,8	28,1	10,2
2022	51,7	30,2	12,5

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2025.

1.7.2.3. Quantidade de Matrículas

Em relação ao sistema de educação existente no município de Valença, serão apresentados os dados de número de alunos matriculados conforme tipo de estabelecimento, número de docentes, número de estabelecimentos de ensino e dados referentes ao ensino superior.

Referente ao número de alunos matriculados e efetivamente frequentando o ensino regular (creche, pré-escola, fundamental, médio ou profissional) em Valença, serão apresentados no Quadro abaixo, apresenta-se os dados dos anos de 2017 a 2021, conforme pesquisa no INEP.

Quadro 15 - Número de Matrículas

Tipo de Estabelecimento	2017	2018	2019	2020	2021
Rede Federal	159	189	227	167	105
Rede Estadual	5.843	4.785	4.274	4.129	3.972
Rede Municipal	8.369	9.224	9.427	9.040	9.549
Rede Privada	1.790	1.788	2.161	2.142	1.704
Total	16.161	15.986	16.089	15.927	15.330

Fonte: INEP,2022.

Ao total para o ano de 2017 foram matriculados 16.161 alunos desde a creche até o ensino profissional (técnico). Já no ano de 2021 constataram-se 15.330 matrículas. O número total de matrículas caiu cerca de 5% considerando o período de 2017 a 2021, com destaque para a rede estadual, que apresentou queda constante no número de matrículas, terminando o período com uma queda de 26,9%.

No Quadro a seguir estão dispostos a quantidade média de alunos por turma conforme a INEP (2022). É possível observar que, para o período de 5 anos analisado, houve pouca variação no tamanho das turmas no ensino infantil, e uma diminuição no número de alunos por turma de ensino fundamental e médio.

Quadro 16 - Alunos por turma no município de Valença

Média de alunos por turma			
Ano	Ensino Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio
2022	15,6	19,8	20,5
2021	15,5	20,7	21,7
2020	16,4	20,7	21,5
2019	16,1	20,4	21,6
2018	15,5	20,7	21,2

Fonte: INEP,2022.

Conforme o Quadro abaixo, é possível verificar que a maior parte das matriculas no município correspondem ao Ensino Fundamental, correspondendo cerca de 55,67% do total de matriculas. O total de matrículas para o ano de 2021 é 15.330.

Quadro 17 - Número de Matrículas da Educação Básica no ano de 2021

Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Educação Profissional Técnica de Nível Médio	Educação de Jovens e Adultos (EJA)	Educação Especial
2.462	8.584	2.299	398	1.833	–

Fonte: INEP,2021.

Quadro 18 - Número de Matrículas da Educação Fundamental no ano de 2021

Número de Matrículas do Ensino Fundamental Regular					
Anos Iniciais			Anos Finais		
Estadual	Municipal	Privada	Estadual	Municipal	Privada
–	4.319	595	546	2.544	580
Total	4.914		Total	3.670	

Fonte: INEP,2021.

Quadro 19 - Número de Matrículas do Ensino Médio no ano de 2021

Número de Matrículas do Ensino Médio Regular			
Federal	Estadual	Municipal	Privada
105	1.972	–	222
	Total	2.299	

Fonte: INEP,2021.

1.7.2.4. Expectativa de Anos de Estudo

Segundo a Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, o indicador Expectativa de Anos de Estudo também sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos.

Quadro 20 - Expectativa de Anos de Estudo

Ano	Valença-RJ	Estado do Rio de Janeiro	Brasil
1991	6,2 anos	6,8 anos	5,5 anos
2000	7,4 anos	7,6 anos	6,7 anos
2010	8,5 anos	8,2 anos	7,4 anos
2022	9,2 anos	9,0 anos	8,2 anos

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2025.

Conforme os quadros acima, a expectativa passou de 6,2 anos para 9,2 anos, no município. Assim, o município de Valença apresentou aumento na expectativa de anos de estudo, seguindo a tendência do estado e do país.

1.7.2.5. Número de Estabelecimentos de Ensino

Os dados referentes ao número total de estabelecimentos de ensino existentes em Valença são apresentados no Quadro a seguir. Cabe ressaltar que o mesmo estabelecimento pode oferecer mais de uma etapa de ensino.

Quadro 21 - Número de Escolas em Valença

Ano	Escolas	Educação infantil		Ensino fundamental		Ensino Médio	
		Creche	Pré- escola	Anos Iniciais	Anos finais	Anos Iniciais	Anos finais
2016	Municipal	13	35	37	10	Sem informações detalhadas	
	Privado	7	11	11	5		
	Estadual	-	-	-	13		
	Total Parcial	20	46	48	28	18	
	Total	57		62		18	
2021	Municipal	16	35	37	11	Sem informações detalhadas	
	Privado	5	9	11	8		
	Estadual	-	-	-	5		
	Total Parcial	21	44	48	24	15	
	Total	56		53		15	

Fonte: IBGE, 2023.

É possível identificar entre as dependências administrativas, que a rede municipal possui o maior número de estabelecimentos de ensino dentro do município. Comparando os anos de 2016 e 2021, houve o aumento no número de estruturas físicas municipais do sistema de educação, já a rede privada apresentou redução no número de estabelecimentos.

1.7.2.6. Número de Docentes

O número de docentes presentes em Valença será apresentado no Quadro a seguir.

Quadro 22 - Número de Docentes da Educação Básica de Valença

Docentes	2021
Educação Infantil	174
Ensino Fundamental	572
Ensino Médio	293
Total	1039

Fonte: IBGE,2023.

1.7.2.7. Índice da Educação Básica

O Índice de Educação Básica (IDEB) é calculado a partir de dois componentes: taxa de rendimento escolar (aprovação) e médias de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Este índice permite traçar metas de qualidade educacional para a educação.

A média do IDEB alcançada pela rede pública do município apresentou crescimento quanto aos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental no período analisado, sendo 2% e 4,4% respectivamente. A falta do índice para 2015 dificultou a comparação para o Ensino Médio, no entanto, entre 2017 e 2021, o IDEB teve um crescimento de 4,7%. Os resultados do IDEB de 2015 a 2021 estão apresentados no Quadro a seguir.

Quadro 23 - Índice de Educação Básica em Valença

Ano	2015	2017	2019	2021
Ensino Fundamental - Anos Iniciais	5,0	5,2	5,0	5,1
Ensino Fundamental - Anos Finais	4,5	4,5	4,7	4,7
Ensino Médio	–	4,3	4,7	4,5

Fonte: Ideb/Inep, 2023.

1.7.3. Saúde

1.7.3.1. Taxa de Natalidade

A taxa bruta de natalidade representa o número de nascidos vivos, por mil habitantes, na população residente em um determinado espaço geográfico, no ano considerado. Os dados obtidos para o município Valença correspondem até o ano de 2020, foram adquiridos pelo IBGE.

Em 2000, a taxa bruta de natalidade de Valença foi de 15,15 nascidos vivos por mil habitantes. Em 2010, essa taxa passou para 10,70, representando no período uma queda de 41,59%. No ano de 2020 a taxa bruta de natalidade do município é 10,19. No mesmo período, o Estado do Rio de Janeiro e o Brasil apresentaram uma queda de 57% e 50% respectivamente, conforme o Quadro abaixo.

Quadro 24 - Panorama da taxa de natalidade

Ano	Valença	Estado do Rio de Janeiro	Brasil
2000	15,15	18,0	20,3
2010	10,70	13,7	15,8
2020	10,19	11,44	13,46

Fonte: IBGE, 2023.

1.7.3.2. Taxa de mortalidade infantil

Segundo o DATASUS, a taxa de mortalidade infantil é o número de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, considerando a população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado. Pode-se relacionar a taxa de mortalidade infantil com a renda familiar, ao tamanho da família, a educação das mães, a nutrição e a disponibilidade de saneamento básico. Este indicador também contribui para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento.

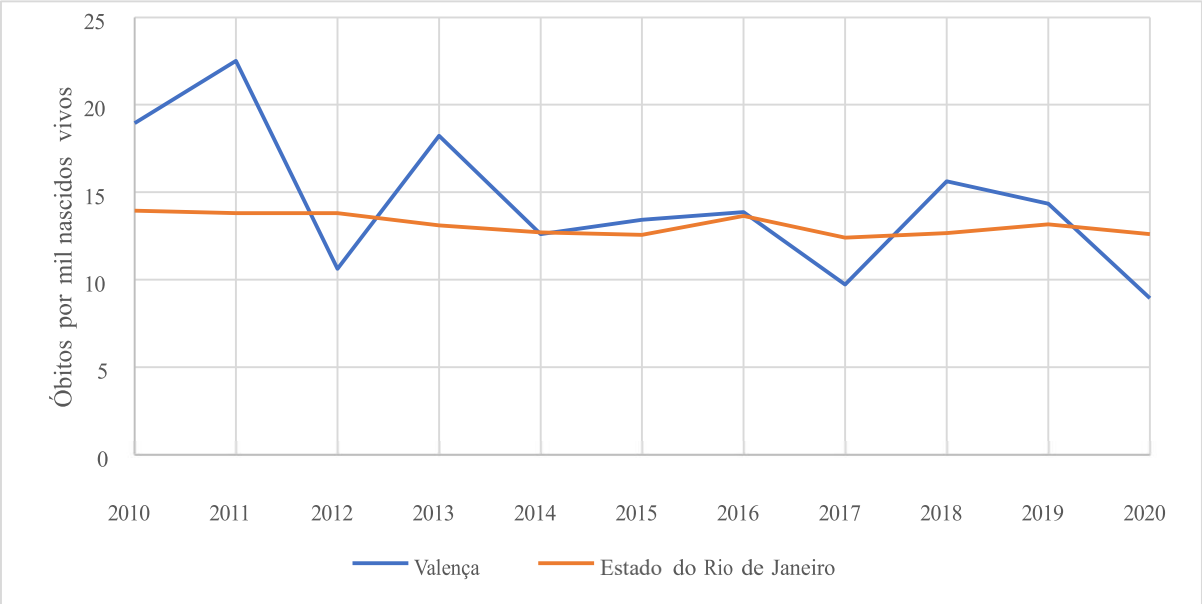
Conforme a Figura a seguir, observa-se que a taxa de mortalidade infantil em Valença em geral é menor, levando em conta a comparação com o Estado do Rio de Janeiro no período de 2009 a 2017.

Quadro 25- Panorama da taxa bruta de mortalidade infantil por 1000 nascidos vivos

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Valença	18,95	22,52	10,63	18,22	12,6	13,42	13,87	9,73	15,63	14,35	8,94
Estado do Rio de Janeiro	13,94	13,8	13,8	13,11	12,71	12,56	13,64	12,4	12,67	13,16	12,6

Fonte: IBGE,2023.

Figura 18 - Taxa de mortalidade infantil por 1000 nascidos vivos.



Fonte: IBGE, 2023.

1.7.3.3. Indicadores Epidemiológicos

Os indicadores epidemiológicos podem ser definidos como índices estatísticos que refletem uma determinada situação num dado momento. Sua abrangência depende da finalidade para qual se deseja executar a medição / diagnóstico.

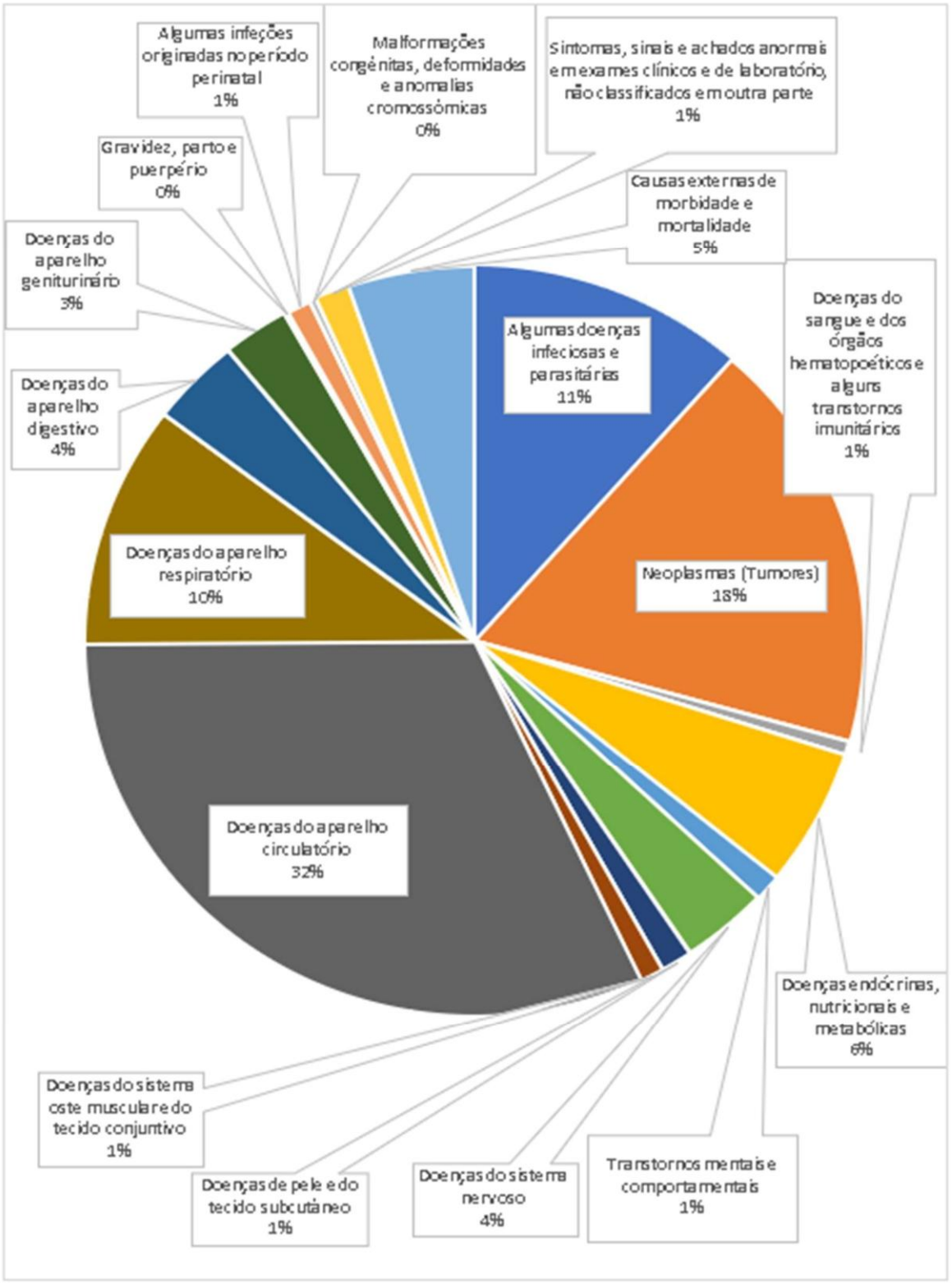
Os indicadores são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento ou da sua insuficiência - na saúde humana e constituem, portanto, ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental. A seguir serão apresentados os principais indicadores epidemiológicos de interesse no presente trabalho.

1.7.3.3.1. Mortalidade

De acordo com o DATASUS, a taxa de mortalidade ou coeficiente de mortalidade é o dado demográfico do número de óbitos para cada mil habitantes, em uma dada região em um período de um ano. A taxa de mortalidade pode ser obtida como um forte indicador social, tendo em vista que, quanto piores as condições de vida, maior a taxa de mortalidade e menor a esperança de vida. No entanto, pode ser fortemente afetada pela longevidade da população, perdendo a sensibilidade para acompanhamento demográfico.

Na Figura a seguir apresentam-se os percentuais do município de Valença referentes a causas de óbitos. No ano de 2020, 689 óbitos foram registrados no município de Valença.

Figura 19 - Causas de Óbitos em todas as idades em Valença no ano de 2020



Fonte: Elaboração Ampla Consultoria, 2023; IBGE,2023

É possível observar que no ano de 2020, as doenças que mais levaram ao óbito são as doenças do aparelho circulatório, correspondendo a 32% do total de óbitos no período, no município de Valença. Em seguida, os óbitos causados por doenças causadas por neoplasmas (Tumores) que representam 18% dos óbitos e os óbitos causados por doenças infecciosas e parasitárias que correspondem a 11% do total de óbitos no período no período analisado.

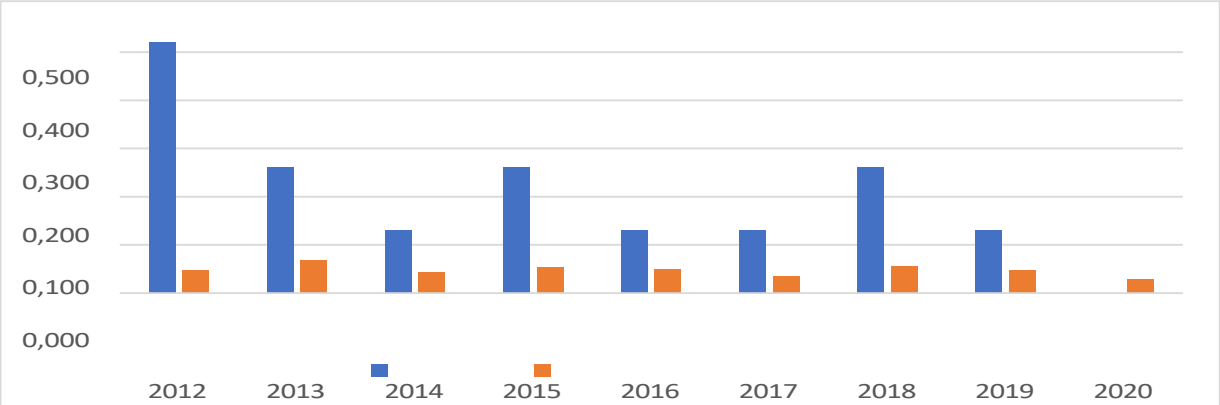
Quanto aos óbitos causados por doenças de veiculação hídrica, de acordo com o Painel do Saneamento, em 2021 houve 1 caso de óbito no município de Valença, já no ano de 2012, foram registrados 4 casos. Na Figura 22 é apresentada a taxa de óbito por doenças de veiculação hídrica (gastroinstestinais infecciosas) por 10 mil habitantes em Valença e no Estado do Rio de Janeiro.

Quadro 26 - Óbitos por doenças de veiculação hídrica

Ano	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Valença	4	2	1	2	1	1	2	1	0
Estado do Rio de Janeiro	81	120	75	94	88	59	98	83	49

Fonte: Painel do Saneamento Brasil, 2023.

Figura 20 - Número de óbitos devido a doenças associadas a veiculação hídrica



Fonte: Painel do Saneamento Brasil, 2023.

1.7.3.3.2. Cobertura Vacinal

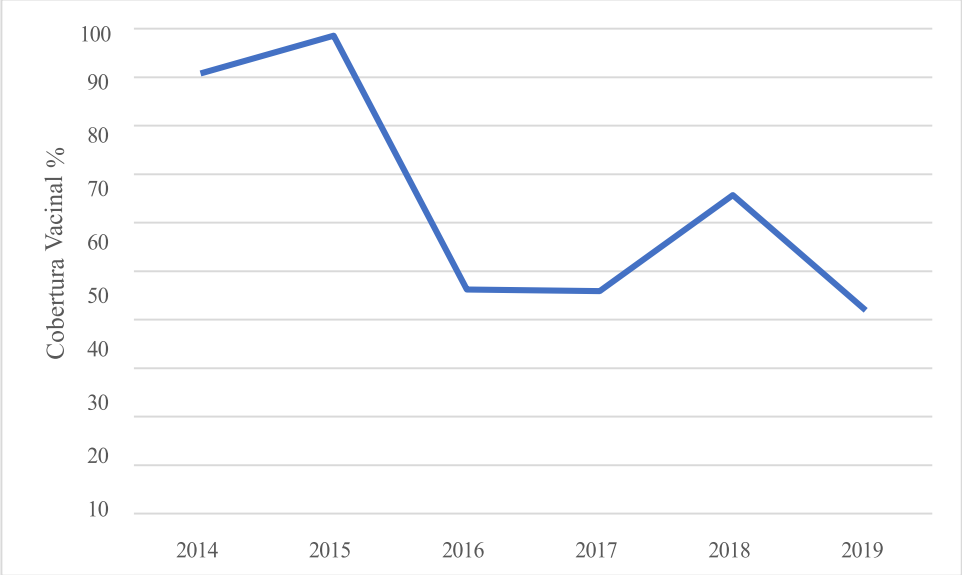
De acordo com a plataforma TabNet do DATASUS, em 2019 Valença apresentava cobertura de vacinação de 41,96% referente ao Plano Nacional de Imunizações, através das seguintes campanhas de vacinação imunobiológicos e doses:

- BCG
- Hepatite B em crianças até 30 dias
- Rotavírus Humano
- Meningococo C
- Hepatite B
- Penta
- Pneumocócica
- Poliomielite
- Poliomielite 4 anos
- Febre Amarela
- Hepatite A
- Pneumocócica (1º ref)
- Meningococo C (1º ref)
- Poliomielite (1º ref)
- Tríplice Viral D1

- Tríplice Viral D2
- Tetra Viral
- DTP
- DTP REF (4 e 6 anos)
- Tríplice Bacteriana (DTP)(1º ref)
- Dupla adulto e tríplice acelular gestante
- dTpa gestante

Segundo nota técnica do DATASUS, a fórmula de cálculo da cobertura é o número de doses aplicadas da dose indicada (1ª, 2ª, 3ª dose ou dose única, conforme a vacina) dividida pela população alvo, multiplicado por 100. Na Figura a seguir a apresenta-se o panorama da vacinação em Valença entre 2014 e 2019, onde observa-se um comportamento oscilatório da cobertura de vacinação, apresentado uma queda significativa no ano de 2016, 2017 e 2019.

Figura 21 - Panorama da cobertura vacinal em Valença



Fonte: DATASUS, 2023; Elaboração Ampla Consultoria

1.7.3.3.3. Morbidade

Em epidemiologia, a morbidade refere-se aos indivíduos de um determinado território (país, estado, município, distrito municipal, bairro) que adoeceram num dado intervalo do tempo neste território e/ou que passaram por internações.

O Quadro a seguir apresenta os resultados para o município de Valença em maio de 2023. É possível notar uma elevada quantidade de internações por doenças do aparelho circulatório, atingindo principalmente a população acima dos 40 anos de idade.

Quadro 27 - Distribuição Percentual das Internações por Grupo e Faixa Etária

Capítulo CID-10	Menor 1 ano	1 a 4 anos	5 a 9 anos	10 a 14 anos	15 a 19 anos	20 a 29 anos	30 a 39 anos	40 a 49 anos	50 a 59 anos	60 a 69 anos	70 a 79 anos	80 anos e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	2	2	-	-	1	1	2	-	5	6	7	6	32
II. Neoplasias (tumores)	1	-	-	-	-	1	6	5	2	6	13	-	34
III. Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários	-	-	-	-	-	-	-	1	2	2	7	-	12
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	2	2	9
V. Transtornos mentais e comportamentais	-	-	-	-	-	1	4	5	1	-	-	-	11
VI. Doenças do sistema nervoso	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	3
VII. Doenças do olho e anexos	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	4	2	14
IX. Doenças do aparelho circulatório	-	-	-	-	-	1	1	12	16	26	18	26	100
X. Doenças do aparelho respiratório	10	7	4	3	1	1	3	1	3	4	7	4	48
XI. Doenças do aparelho digestivo	-	1	-	3	-	6	10	11	10	17	12	9	79
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	-	-	1	-	1	-	1	4	9	16	10	4	46
XIII. Doenças sistema osteomuscular e tecido conjuntivo	-	-	-	-	-	2	-	2	-	2	1	-	7
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	1	1	-	3	-	8	-	4	3	5	9	3	37
XV. Gravidez parto e puerpério	-	-	-	-	11	50	22	3	-	-	-	-	86
XVI. Algumas afecções originadas no período perinatal	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	27
XVII. Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
XVIII. Sintomas e sinais e achados anormais exames clínicos e laboratoriais	11	1	-	1	1	2	-	8	4	6	3	2	39
XIX. Lesões, envenenamento e algumas outras consequências causas externas	1	-	-	-	1	2	3	4	4	4	4	4	27
XXI. Contatos com serviços de saúde	-	-	-	-	-	4	3	5	-	-	2	1	15
TOTAL	56	13	5	10	18	79	56	67	63	101	100	63	631

Fonte: DATASUS, 2023; Elaboração Ampla Consultoria

1.7.3.3.4. Doenças de veiculação hídrica

Podem-se destacar as doenças de veiculação hídrica como grandes responsáveis por internações e, infelizmente, por casos de mortes em muitas regiões do país. A falta de saneamento básico é tida como uma das principais causas da contaminação das águas, contribuindo para casos de doenças como dengue, malária, esquistossomose, leptospirose e cólera. No Quadro a seguir encontram-se os agentes causadores dessas doenças, bem como suas formas de prevenção.

Quadro 28 - Principais Doenças de veiculação hídrica aliadas à falta de saneamento básico

Doenças	Vetor/Agente Causador principal	Prevenção
Esquistossomose	Ovos do verme Schistosoma Mansoni liberado, na sua fase inicial de vida, em contato com a água. Seu hospedeiro intermediário são caramujos (presentes em córregos, lagos e valas e canais) e o hospedeiro definitivo é o homem	Evitar o contato com águas onde existam os caramujos hospedeiros intermediários infectados. Garantir acesso à água potável, saneamento básico, educação sanitária e controle de caramujos em lagos e rios.
Dengue	Vírus transmitido pelo mosquito Aedes Aegypti.	Drenagem de águas paradas; Evitar disposição inadequada de resíduos sólidos que sirvam como criadores de vetores (como pneus, garrafas, etc.) promovendo projetos de coleta e reciclagem de resíduos sólidos.

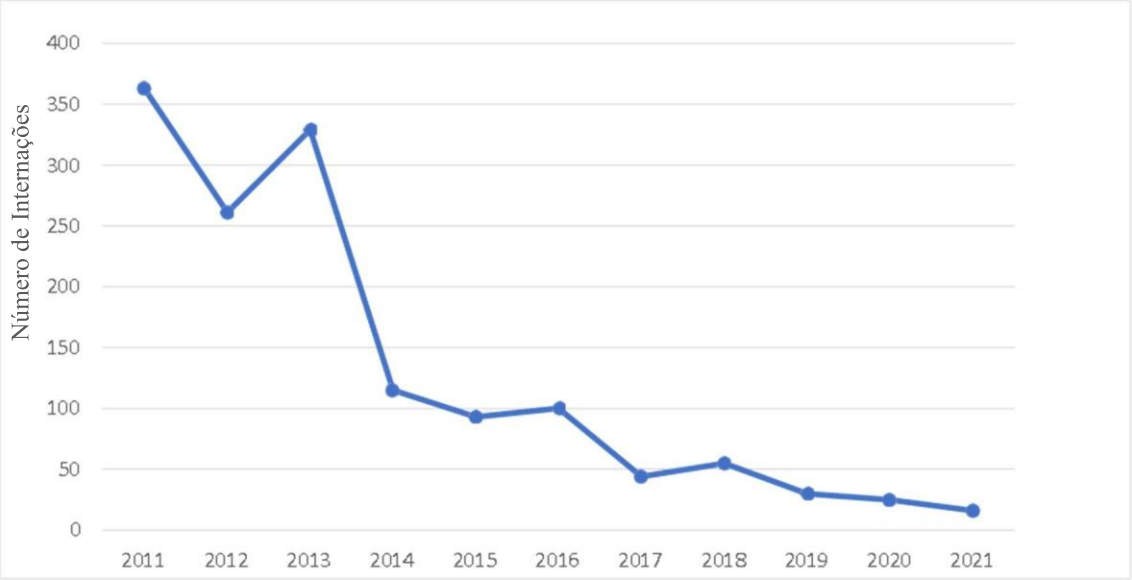
Quadro 29 - Principais Doenças de veiculação hídrica aliadas à falta de saneamento básico (continuação)

Doenças	Vetor/Agente Causador principal	Prevenção
Leptospirose	Bactéria Leptospira presente na urina de roedores.	Obras de saneamento básico (drenagem de águas paradas suspeitas de contaminação, rede de coleta e abastecimento de água, construção e manutenção de galerias de esgoto e águas pluviais, coleta e tratamento de resíduos sólidos e esgotos, desassoreamento, limpeza e canalização de córregos). Evitar o contato com água ou lama de enchentes e impedir que crianças nadem ou brinquem nessas águas. Pessoas que trabalham na limpeza de lama, entulhos e desentupimento de esgoto devem usar botas e luvas de borracha (ou sacos plásticos duplos amarrados nas mãos e nos pés).
Cólera	Bactéria Vibrio Cholerae transmitida por contaminação fecal-oral direta ou pela ingestão de água ou alimentos contaminados.	Rede de abastecimento de água tratada; Coleta e tratamento de resíduos sólidos e esgotos domésticos
Malária	Mosquito Anopheles infectado pelo Protozoário Plasmodium.	Drenagem de águas paradas; Rede de abastecimento de água tratada; coleta e tratamento de resíduos sólidos e esgotos domésticos;

Fonte: Ministério da Saúde, 2017; Elaboração Ampla Consultoria

De acordo com dados do Painel de Saneamento Brasil, Valença teve 16 internações relacionadas a doenças de veiculação hídrica no ano de 2021, sendo este valor 95,6% menor em comparação com o mesmo dado para o ano de 2011.

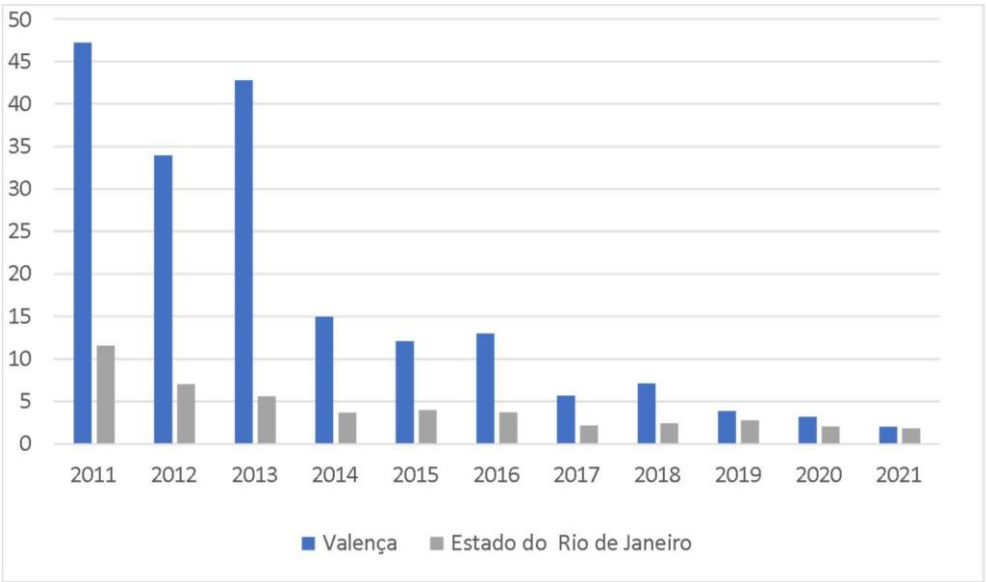
Figura 22 - Número de Internações por doenças de veiculação hídrica em Valença



Fonte: Painel do Saneamento Brasil, 2023; Elaborado por Ampla Consultoria.

De acordo com dados do DATASUS e do Painel de Saneamento Brasil, Valença apresenta uma taxa de incidência de internações totais associadas a essas doenças iguais a 2,08 por 10 mil habitantes no ano de 2021, sendo superior ao Estado do Rio de Janeiro que apresenta uma taxa de incidência de 1,88 internações por 10 mil habitantes.

Figura 23 - Taxa de incidência de internações associadas a doenças de veiculação hídrica



Fonte: Painel do Saneamento Brasil, 2023; Elaborado por Ampla Consultoria.

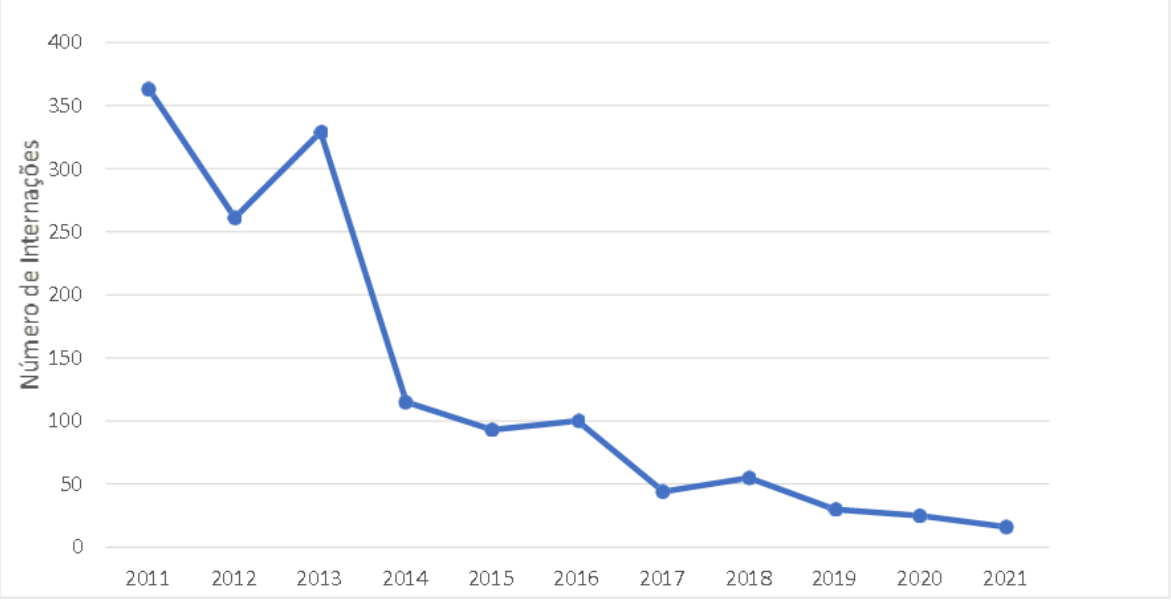
O maior número de ocorrência de internações relacionadas a doenças de veiculação hídrica ocorre por diarreia. No Quadro e na Figura a seguir são apresentados o número de internações por diarreia no período de 2013 a 2021 no município de Valença.

Quadro 30 - Internações por Diarreia em Valença

Internações por Diarreia em Valença								
2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
119	106	68	82	42	46	24	16	14

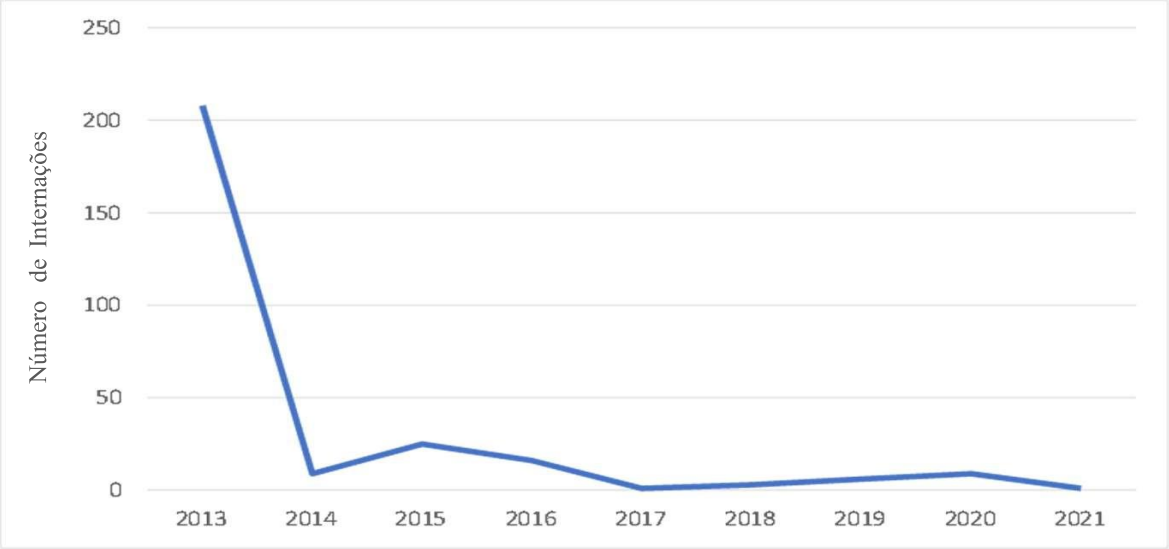
Fonte: Painel do Saneamento Brasil, 2023; Elaborado por Ampla Consultoria.

Figura 24 - Internações por Diarreia em Valença



Fonte: Painel do Saneamento Brasil, 2023; Elaborado por Ampla Consultoria.

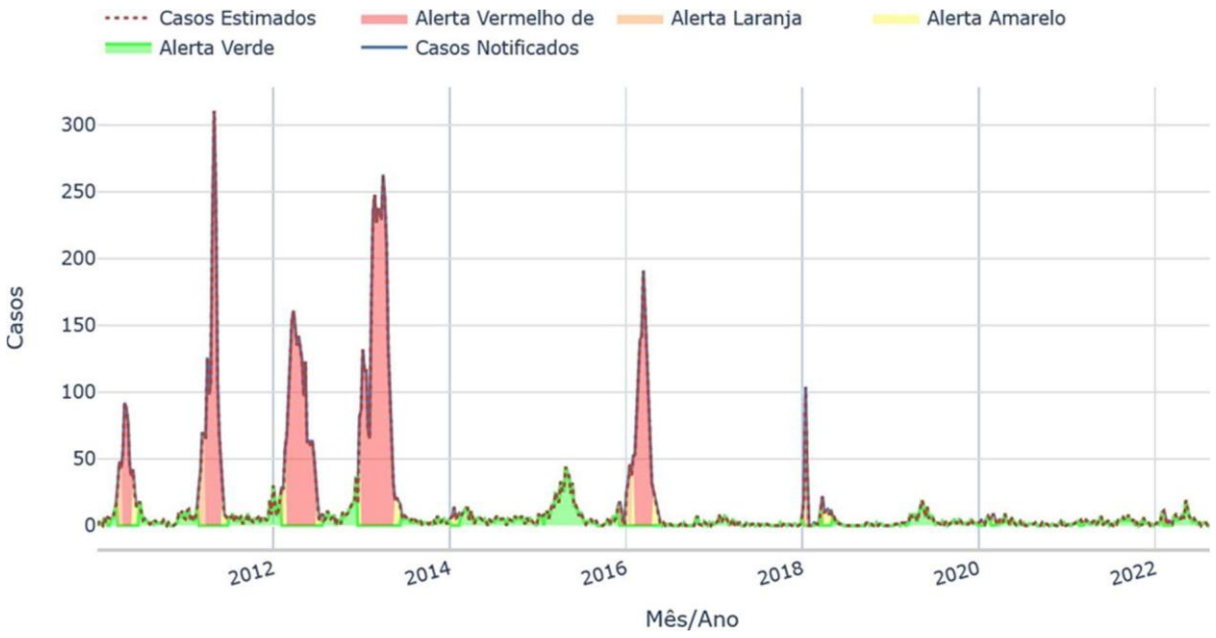
Figura 25 - Internações por Dengue em Valença



Fonte: Painel do Saneamento Brasil, 2023; Elaborado por Ampla Consultoria.

Conforme o site Info Dengue (2023) o município de Valença possui baixo risco de contaminação por dengue, ou seja, não existe transmissão e nem condições ideais para a reprodução do Mosquito. Na Figura 29 é apresentado o gráfico representando os casos estimados de Dengue anualmente.

Figura 26 - Casos estimados de dengue no município



Fonte: Info Dengue, 2023; Elaborado por Ampla Consultoria.

A Prefeitura de Valença, por meio da Secretaria de Saúde, está promovendo ações de combate à dengue, zika e chikungunya. Equipes da Vigilância Ambiental e agentes de endemias estão realizando atividades como visitas intra-domiciliares, atendimento de denúncias/reclamações, orientações e distribuição de panfletos informativos.

As equipes da Vigilância Ambiental estão atuando desde o início do ano, orientando os moradores sobre a importância de combater os vetores e realizando vistorias nas residências em busca de focos do mosquito Aedes aegypti, transmissor dessas doenças.

É importante ressaltar que essas ações ocorrem durante todo o ano, sendo intensificadas nos meses de janeiro a abril. A dengue, zika e chikungunya são doenças que podem causar graves complicações e até mesmo óbitos, por isso é fundamental que toda a população esteja engajada na luta contra o mosquito Aedes aegypti.

Aqui estão algumas dicas de prevenção e combate ao Aedes aegypti recomendas pela Prefeitura Municipal de Valença:

- Limpar semanalmente ou preencher pratos de vasos de plantas com areia;
- Limpar os recipientes de água para animais com escova ou bucha;
- Armazenar garrafas com a boca para baixo e cobrir pneus;
- Manter as calhas, piscinas, ralos e demais áreas limpas.

Essas medidas são essenciais para eliminar possíveis criadouros do mosquito e prevenir a propagação das doenças transmitidas por ele. A participação de cada cidadão é fundamental para garantir um ambiente saudável e livre dessas enfermidades.

O Quadro a seguir apresenta o número de internações para as outras doenças de veiculação hídrica em Valença.

Quadro 31 - Número de internações por leptospirose, malária e esquistossomose em Valença

Ano	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Malária	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Leptospirose	2	0	0	2	1	5	0	0	1
Esquistossomose	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Painel do Saneamento Brasil, 2023; Elaborado por Ampla Consultoria.

1.7.4. Economia

1.7.4.1. Produto Interno Bruto

Segundo o IBGE, o Produto Interno Bruto (PIB) per capita indica o nível médio de renda da população em um país ou território, e sua variação é uma medida do ritmo do crescimento econômico daquela região. É definido pela razão entre o Produto Interno Bruto (PIB) e a população residente.

O crescimento da produção de bens e serviços é uma informação básica do comportamento de uma economia. O PIB per capita, por sua definição, resulta num sinalizador do estágio de desenvolvimento econômico de uma região. A análise da sua variação ao longo do tempo faz revelações do desempenho daquela economia.

O PIB per capita é utilizado como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de uma localidade, ainda que insuficiente para expressar, por si só, o grau de bem-estar da população, especialmente em circunstâncias nas quais esteja ocorrendo forte desigualdade na distribuição da renda.

A economia do Estado do Rio de Janeiro representou em 2020 aproximadamente 10,6% PIB do Brasil. O PIB do Estado do Rio de Janeiro foi de R$ 753.824 bilhões.

No Quadro abaixo apresenta-se a evolução do PIB de Valença.

Quadro 32 - Evolução do PIB de Valença

	PIB (R$) x (1.000.000)					Per Capita (R$)
Ano	2016	2017	2018	2019	2020	2020
Valença	2.010.736,05	2.200.071,81	2.576.172,29	2.051.661,64	2.249.764,74	29.267,52

Fonte: IBGE, 2020.

No período de 2016 a 2020, o PIB do município apresentou evolução de 12%, passando de R$ 2,01 bilhões em 2016 para R$ 2,249 bilhões em 2020. O seu PIB per capita, o PIB dividido entre todos os habitantes, foi de R$ 29.267,52 em 2020.

No ano de 2017, o município de Valença registrou um total de receitas realizadas no valor de R$ 186.322,90 (em milhares de reais). Essas receitas são compostas por todas as entradas financeiras ocorridas no município durante esse período, como impostos, taxas, transferências governamentais, entre outros.

Por outro lado, o município apresentou um total de despesas empenhadas no valor de R$ 167.226,20 (em milhares de reais) no mesmo ano. Essas despesas referem-se aos compromissos financeiros assumidos pelo município, incluindo pagamento de salários, investimentos em infraestrutura, aquisição de materiais e serviços, entre outros gastos necessários para a administração e funcionamento da cidade.

1.7.5. Disponibilidade de Recursos

Em 2017, o município de Valença registrou um total de receitas realizadas no valor de 186.322,90 milhões de reais, conforme dados do IBGE. Esse montante representa a entrada de recursos financeiros no município, provenientes de diversas fontes, como impostos, transferências governamentais e receitas próprias. Além disso, as despesas empenhadas em 2017 no valor de 167.226,20 milhões de reais evidenciam os gastos do município em áreas como saúde, educação, infraestrutura e serviços públicos. A diferença entre as receitas realizadas e as despesas empenhadas representa a margem de manobra financeira disponível para investimentos e custeio de serviços públicos, sendo um indicativo crucial para o planejamento e a gestão municipal.

As despesas orçamentárias do município de Valença refletem o comprometimento com a gestão de resíduos e a preservação ambiental, conforme delineado no Plano Plurianual (PPA) para o período de 2022 a 2025. Sob o macro objetivo 0007 - Patrimônio, Saneamento e Meio Ambiente, o município está empenhado em promover a valorização e proteção do patrimônio municipal, a conservação do patrimônio natural e a conscientização ambiental, incluindo a garantia do adequado saneamento básico.

No âmbito dessas diretrizes, destacam-se programas específicos dentro do PPA, como o Programa 0018 - Fomento ao Desenvolvimento Sustentável e Saneamento Básico, com um orçamento previsto de 1.745.013,64 reais. Outro programa relevante é o Programa 0019 - Preservação, Conservação e Educação Ambiental, com um orçamento previsto de 421.494,29 reais. Além disso, o Programa 0020 - Proteção e Manutenção do Patrimônio Municipal conta com um orçamento previsto de 134.881,29 reais.

Dentro do orçamento de 2022, o município de Valença destinou recursos significativos para as áreas relacionadas à gestão de resíduos e saneamento básico. O valor estimado da Receita para o exercício financeiro de 2022 foi de

R$ 303.503.625,53, com uma Despesa fixada no mesmo montante. No contexto das funções de governo, foram alocados 102.002,00 reais para Saneamento e 190.000,00 reais para Gestão Ambiental. Ao analisar a alocação por subfunções, destacam-se 100.000,00 reais destinados à Preservação e Conservação Ambiental, 102.002,00 reais para Saneamento Básico Urbano e 90.000,00 reais para Recursos Hídricos, totalizando 292.002,00 reais em investimentos voltados para a gestão de resíduos sólidos, saneamento e preservação ambiental.

Vale ressaltar que o Decreto nº. 029, de 16 de fevereiro de 2022, desempenhou um papel crucial na abordagem das despesas relacionadas à limpeza pública no município de Valença. Esse decreto suspendeu a taxa de limpeza pública até a conclusão de um estudo apropriado de viabilidade econômica e tributária. Essa medida foi adotada para garantir que a população não fosse prejudicada, seguindo uma solicitação da Câmara Municipal de Valença. Além disso, o decreto enfatiza a importância de reavaliar os valores da cobrança, garantindo que sejam proporcionais e respeitem o princípio da capacidade contributiva. Esse esforço demonstra o compromisso do município em conduzir suas finanças públicas de forma responsável e equitativa, especialmente no que se refere à gestão de resíduos e saneamento básico. Desta forma, todos os investimentos realizados a respeito do gerenciamento dos resíduos sólidos são realizados pela prefeitura municipal.

Em Valença, de acordo com dados do IBGE de 2021, a média salarial da população atingiu o equivalente a 2 salários-mínimos. Em 2020, a população ocupada representava aproximadamente 16% da população total do município, refletindo a parcela economicamente ativa da comunidade. Esses indicadores refletem aspectos importantes da distribuição de renda, do mercado de trabalho local e da capacidade da população arcar com os custos, tendo em vista a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

1.7.6. Indicadores Sanitários, Epidemiológicos, Ambientais e Socioeconômicos

Segundo Guimarães (2016), os indicadores podem ser definidos como índices estatísticos que refletem uma determinada situação num dado momento, sua abrangência depende da finalidade para qual se deseja executar a medição / diagnóstico.

Os indicadores são estabelecidos com o objetivo de sinalizar o estado, ou seja, como se encontra um aspecto ou a condição de uma variável, comparando as diferenças observadas no tempo e no espaço. Podem ser empregados para avaliar políticas públicas, ou para comunicar ideias entre gestores e o público em geral, de forma direta e simples.

Em síntese, os indicadores são abstrações simplificadas de modelos e contribuem para a percepção dos progressos alcançados visando despertar a consciência da população.

Os indicadores ambientais procuram denotar o estado do meio ambiente e as tensões nele instaladas, bem como a distância em que este se encontra de uma condição de desenvolvimento sustentável.

Como indicadores ambientais voltados para os recursos hídricos são utilizados os índices de qualidade das águas. Destacam-se os parâmetros de teor de oxigênio dissolvido, demanda biológica de oxigênio, teor de nitrogênio e de fósforo, além dos diferentes índices de qualidade de água, estabelecidos de acordo com os interesses dos seus proponentes.

Como indicadores ambientais, também devem ser apontados os graus de cobertura de serviços de abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto e coleta e tratamento dos resíduos sólidos, podendo ser interpretado como as condições de saneamento existentes.

1.7.6.1. Cobertura do Abastecimento de Água Potável e de Esgotamento Sanitário

Este indicador é composto pela parcela da população com acesso adequado ao abastecimento de água e correta destinação e tratamento de esgoto sanitário.

A Quadro a seguir apresenta informações sobre o Sistema de Abastecimento de Água de Valença, segundo o Relatório do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2010,2015 e 2020.

Quadro 33 - Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água de Valença em 2010,2015 e 2020

Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água	Valença		
	2010	2015	2020
Índice de atendimento total de água (%)	38,11	40,11	-
Índice de atendimento urbano de água (%)	44	46,32	-
Índice de perdas na distribuição (%)	11,06	11,47	38,26
Extensão da rede de água por ligação (m/lig)	8,54	8,47	-

Fonte: SNIS, 2023; Elaborado por Ampla Consultoria.

Conforme o SNIS, 2023, 40,11% da população de Valença possui atendimento de água no ano de 2015, valor superior ao ano de 2010 (38,11%), o que aponta que houve progresso no abastecimento de água do município no período, já o índice de atendimento urbano de água para o município é 46,32 no ano de 2015, já no ano de 2021 esse índice passou a 100%.

Realizando uma análise comparativa referente ao índice de perdas na distribuição, houve um aumento de 38,26% entre o ano de 2020. Valença apresentou uma pequena redução na densidade da rede de água por ligação, passando de 8,54 m/ligação em 2010, para 8,47 m/ligação em 2015. No ano de 2021 a extensão da rede de água por ligação (m/lig) foi de 8,2.

1.7.6.2. Cobertura do Abastecimento de Água Potável e de Esgotamento Sanitário

No Quadro a seguir apresentam-se os indicadores referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Valença nos anos 2010,2015 e 2020.

Quadro 34 - Indicadores do Sistema de Esgotamento de Valença nos anos 2010,2015 e 2020

Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário	Valença		
	2010	2015	2020
Índice de coleta de esgoto (%)	0	0	0
Índice de tratamento de esgoto (%)	12,9	15	14,6
Extensão da rede de esgoto por ligação (m/lig)	175,2	178	264,9

Fonte: SNIS, 2023; Elaborado por Ampla Consultoria.

Segundo o SNIS, o índice de coleta de esgoto da população de Valença é 0%, dentre todo o esgoto gerado no município apenas 14,6% é tratado (2020). Isto indica uma inconsistência nos dados, visto que se 0% é coletado, não poderia haver esgoto tratado, assim os dados referentes as índice de coleta de esgoto enviados ao SNIS estão incorretos. Pode-se notar que na década analisada houve um avanço no que diz respeito ao tratamento do esgoto (+1,7%).

Comparando com o cenário estadual, Valença se encontra atrás do Estado de São Paulo, que apresentou índice de 84,2% para coleta de esgoto no ano de 2015, já para o tratamento de esgoto, esse apresentou índice de 73,4% em 2015, valores superiores aos de Valença. Além disso, o município apresentou um aumento na extensão da rede de esgoto por ligação, passando de 175,2 metros por ligação em 2010 para 264,9 m/ligação em 2020.

1.7.6.3. Cobertura da Coleta e Tratamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares

Informações sobre a quantidade de resíduos sólidos domiciliares produzidos e a quantidade coletada são de extrema relevância, fornecendo um indicador que pode ser associado tanto à saúde da população quanto à proteção do ambiente, tendo em vista que os resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados acarretam a proliferação de vetores de doenças e, ainda, podem contaminar, o solo e corpos d'água.

O índice de coleta de resíduos expressa a parcela da população atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares em um determinado território.

Considera-se um destino adequado dos resíduos sólidos domiciliares a sua disposição final em aterros sanitários; sua destinação a estações de triagem, reciclagem e compostagem; e sua incineração através de equipamentos e procedimentos próprios para este fim.

Por destino final inadequado compreende-se seu lançamento, bruto, em vazadouros a céu aberto, vazadouros em áreas alagadas, locais não fixos e outros destinos, como a queima a céu aberto sem nenhum tipo de equipamento. A disposição dos resíduos em aterros controlados também é considerada inadequada, principalmente pelo potencial poluidor representado pelo chorume que não é controlado neste tipo de destino.

O Quadro a seguir apresenta informações relacionadas aos resíduos sólidos em Valença.

Quadro 35- Indicadores do Sistema de Coleta e Tratamento de Resíduos Sólidos Domiciliares de Valença em 2010, 2015 e 2020

Indicadores do Sistema de Coleta e Tratamento de Resíduos Sólidos Domiciliares	Valença		
	2010	2015	2020
Taxa de cobertura da coleta de RDO em relação à pop. Total (%)	100	100	100
Taxa de cobertura da coleta de RDO em relação à pop. Urbana(%)	100	100	89,68

Fonte: SNIS, 2023; Elaborado por Ampla Consultoria.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), foi observado que o município possui uma taxa de cobertura de coleta de resíduos domiciliares (RDO) em relação à população total de 100% em todos os anos analisados. No entanto, em relação ao "índice de taxa de cobertura de coleta de RDO em relação à população urbana", foi identificado um percentual de 89,68% no ano de 2020 e uma redução para 81,96% no ano de 2021. Essa redução ao longo dos anos indica uma diminuição na taxa de cobertura urbana.

Esses dados sugerem uma inconsistência nos registros do SNIS, uma vez que se toda a população total é atendida, a população urbana atendida também deveria ser de 100%. Portanto, é possível inferir que os dados referentes à taxa de cobertura da coleta de RDO em relação à população total podem estar incorretos.

1.7.6.4. Cobertura do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O Quadro a seguir mostra informações sobre o sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais em Valença segundo o Relatório do SNIS de 2020. Foram utilizados apenas dados referentes ao ano de 2020 pois não existem dados referentes ao sistema de drenagem do município para o ano de 2010 e 2015.

Quadro 36 - Indicadores do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais de Valença no ano de 2020

Indicadores do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Valença
	2020
Extensão total de vias públicas com pavimento e meio-fio (km)	289,43
Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do município (%)	100
Extensão total de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos (km)	290,94
Taxa de cobertura de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos (%)	75,3
Parcela de Área Urbana em relação a total (%)	22,99

Fonte: SNIS, 2023; Elaborado por Ampla Consultoria.

No ano de 2020, o município de Valença registrou uma extensão de 289,43 km de vias públicas pavimentadas com meio-fio na área urbana. Não foram encontrados dados disponíveis para o ano de 2017, dificultando uma análise comparativa.

Essa extensão pavimentada representa uma taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana de 100%. Esse indicador reflete o percentual de vias públicas urbanas que receberam esse tipo de infraestrutura de pavimentação e delimitação por meio-fio.

Além disso, o município de Valença possui 290,94 km de vias públicas urbanas com redes ou canais de águas pluviais subterrâneos, o que corresponde a 75,3% do total de vias públicas em 2020. Essa infraestrutura de drenagem subterrânea é importante para o adequado escoamento das águas pluviais, prevenindo possíveis problemas de alagamentos e enchentes nas áreas urbanas.

Em relação à área urbana em relação à área total do município, Valença apresentou 22,99% de área urbana no ano de 2020, e essa proporção

apresentou aumento considerável no ano de 2021 (76,64%). Essa informação indica a proporção de território destinado à ocupação urbana em relação ao território total do município.

1.8. PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO

As projeções de crescimento populacional aqui apresentadas não pretende ser definitiva nem vinculativa a eventual licitante. Cada Licitante deve elaborar sua própria projeção, com parâmetros e métodos adotados à livre escolha da licitante, sendo inteiramente responsável pela projeção, não podendo alegar futuramente desequilíbrio contratual em razão de erro de projeção populacional.

Considerando as imposições quanto à universalização dos serviços de abastecimento de águas e de esgotamento sanitário feitas pela Lei do Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico – de até 31/12/2033, 99% (noventa e nove por cento) da população seja atendia com água potável e de que 90% (noventa por cento) da população seja atendida com coleta e tratamento de esgoto. Os Estudos adotaram como prazo do projeto o horizonte de 35 anos;

1.8.1. Histórico da População

Segundo dados do IBGE, a população de 2022 é de 68.088 pessoas. Em 2010, o município possuía 71.843 habitantes (o que corresponde a uma redução na população da ordem de 5,2%) e uma densidade demográfica de 55,06 habitante por km². A área urbanizada em 2019, segundo levantamento do IBGE foi de 14,50 km², correspondendo cerca de 18,8% do território do município.

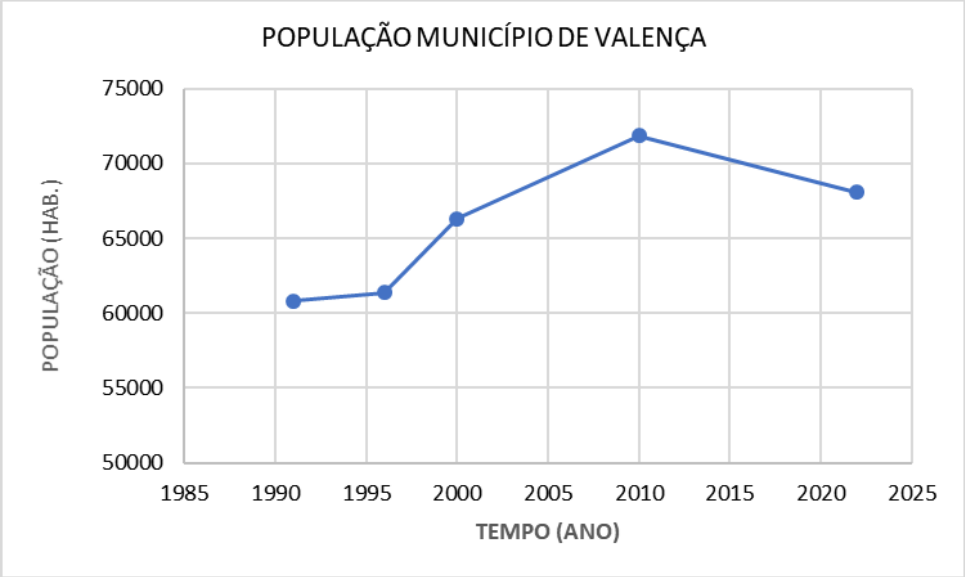
O crescimento demográfico pode ser observado no gráfico a seguir, que apresenta os principais censos realizadas pelo IBGE nos anos 1991, 2000, 2010, 2022.

Quadro 37 – Habitantes do município de Valença

Dados do Município de Valença	
Ano	**Habitantes**
1991	60.805
2000	66.308
2010	71.843
2022	67.753

Fonte: Censo Demográfico do IBGE (1991, 2000, 2010 e 2022)

Figura 27 – Variação Populacional



Fonte: Censo Demográfico do IBGE (1991, 2000, 2010 e 2022)

A tabela a seguir apresenta a taxa de crescimento da população de cada distrito.

Quadro 38 – Taxa de Crescimento Populacional por Distritos

Distritos	População				Taxas de crescimento %		
	1991	2000	2010	2022	Taxa (1991 - 2000) (% a.a.)	Taxa (2000 - 2010) (% a.a.)	Taxa (2010 - 2022) (% a.a.)
Valença	47.245	52.309	57.020	54.065	11%	9%	-5%
Barão de Juparanã	3.576	4.565	4.700	4.279	28%	3%	-9%
Conservatória	3.640	3.890	4.182	4.093	7%	8%	-2%
Parapeúna	1.515	1.770	1.883	1.915	17%	6%	2%
Pentagna	2.232	1.528	1.627	1.464	-32%	6%	-10%
Santa Isabel do Rio Preto	2.597	2.246	2.431	2.272	-14%	8%	-7%

Fonte: Censo Demográfico do IBGE (1991, 2000, 2010 e 2022)

1.8.2. Métodos de Projeção

A partir dos dados dos Censos Demográficos do IBGE 1991, 2000, 2010 e 2022 foram realizados estudos para a estimativa da população de cada distrito seguindo os métodos matemáticos (aritmético, geométrico, taxa decrescente de crescimento), considerando suas características e população.

Segue a descrição dos métodos utilizados:

1. Método aritmético: Considera-se que a taxa de crescimento é constante. Portanto o crescimento se dará de forma linear, conforme a equação abaixo.

$$P = P_0 + r\,(t - t_0)$$

Onde:

- P = população no ano t;
- P_0 = população no ano t_0;

- r = taxa de crescimento em habitantes/ano;
- t = ano final;
- t_0 = ano inicial.

2. Método geométrico: Considera-se a mesma porcentagem de aumento da população para períodos iguais, conforme a equação abaixo:

$$P = P_0 . q^{(t - t_0)}$$

Onde:

- P = população no ano t;
- P_0 = população no ano t_0;
- q = taxa de crescimento em porcentagem (%);
- t = ano final;
- t_0 = ano inicial.

3. Método taxa decrescente de crescimento: Considera-se que, na medida em que a cidade cresce, a taxa de crescimento torna-se menor. A população tende assintoticamente a um valor de saturação. Os parâmetros podem ser também estimados por regressão não linear:

$$P = P_0 + (P_s - P_0) * [1 - e^{-K_d * (t - t_0)}]$$

Onde:

- P = população no ano t;
- P_0 = população no ano t_0;
- P_s = população de saturação;
- K_d = Coeficiente;
- t = ano final;
- t_0 = ano inicial.

Previsão Populacional de Valença Sede.

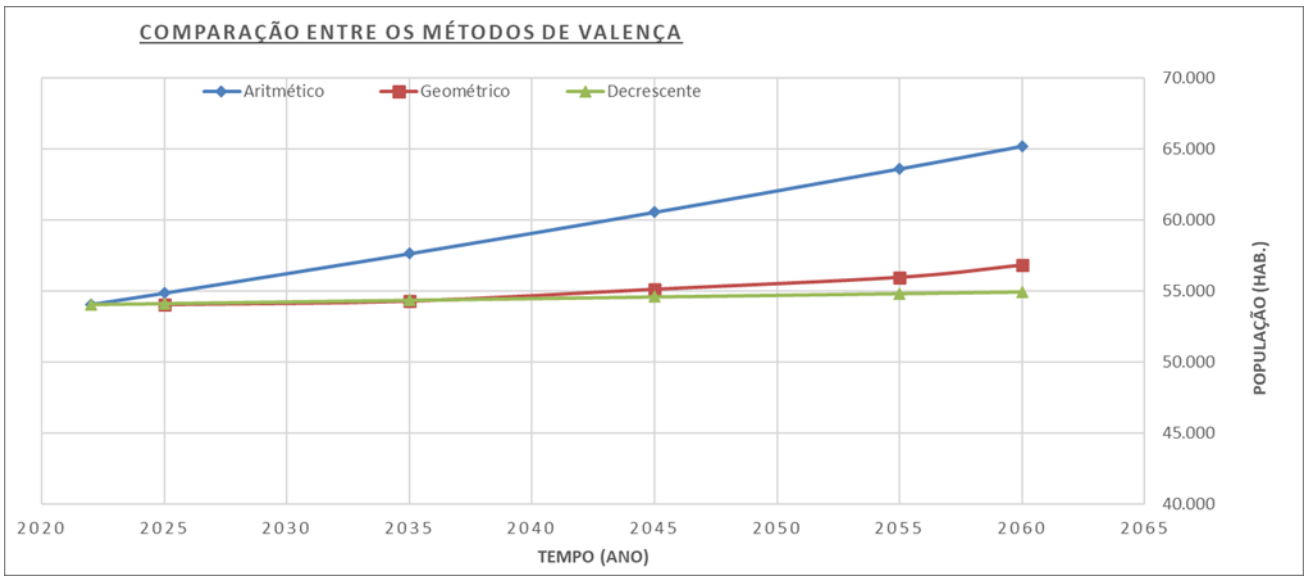
Apresenta-se a seguir as estimativas populacionais para Valença Sede pelo método matemático para os anos de 2022, 2025, 2035, 2045, 2055 e 2060.

Quadro 39 – Projeção Populacional do Distrito de Valença (Sede)

Projeção Populacional						
Método	**2022**	**2025**	**2035**	**2045**	**2055**	**2060**
Aritmético	54.065	54.867	57.629	60.530	63.577	65.157
Geométrico	54.065	54.309	55.130	55.964	56.810	57.238
Decrescente	54.065	54.134	54.363	54.593	54.825	54.941

Fonte: Consultant, 2024

Figura 28 – Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito de Valença



Fonte: Consultant, 2024

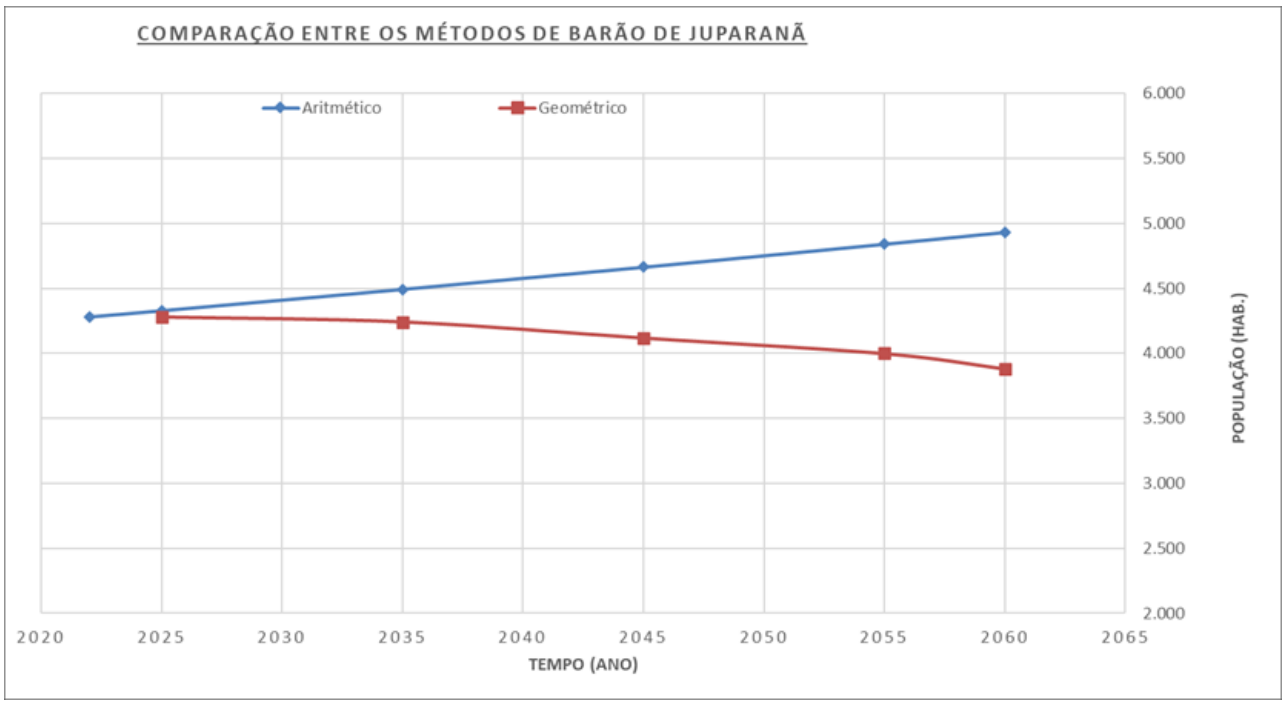
Apresenta-se a seguir as estimativas populacionais para o Distrito de Barão de Juparanã pelo método matemático para os anos de 2022, 2025, 2035, 2045, 2055 e 2060.

Quadro 40 – Projeção Populacional do Distrito de Barão de Juparanã

Projeção Populacional						
Método	**2022**	**2025**	**2035**	**2045**	**2055**	**2060**
Aritmético	4.279	4.327	4.492	4.664	4.842	4.933
Geométrico	4.279	4.241	4.118	3.999	3.883	3.827
Decrescente	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável	Não aplicável

Fonte: Consultant, 2024

Figura 29 - Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito Barão de Juparanã



Fonte: Consultant, 2024

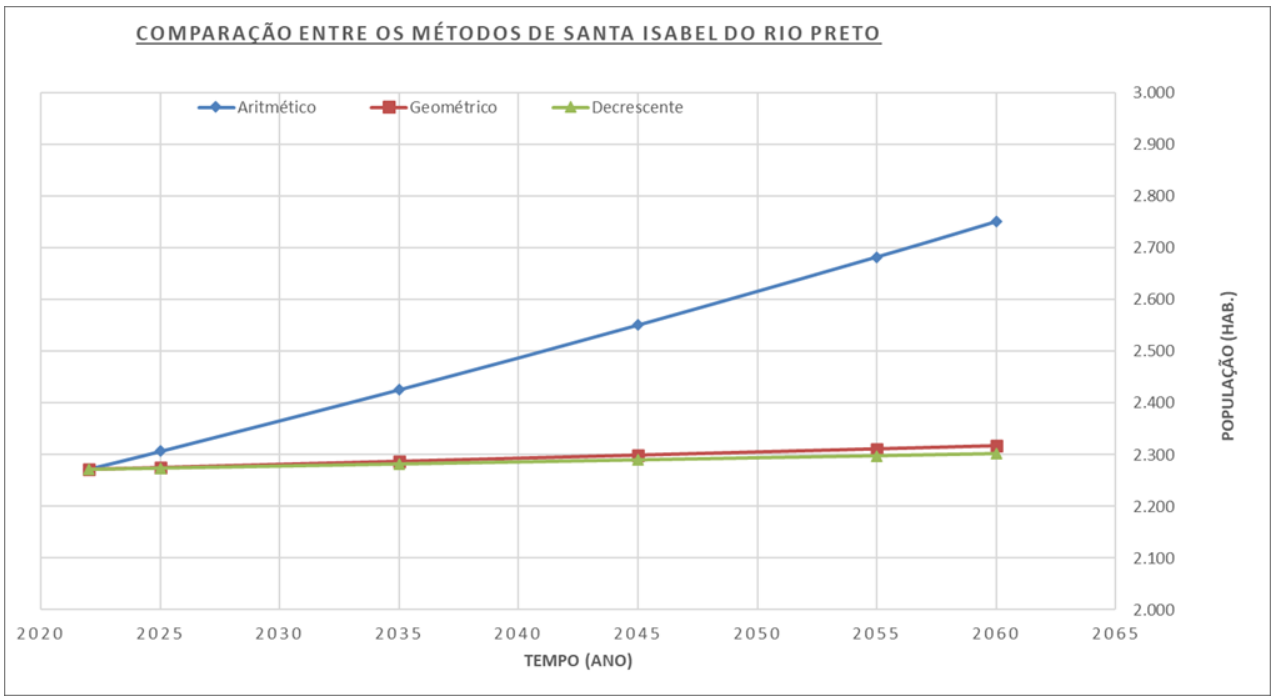
Apresenta-se a seguir as estimativas populacionais para o Distrito de Santa Isabel do Rio Preto pelo método matemático para os anos de 2022, 2025, 2035, 2045, 2055 e 2060.

Quadro 41 – Projeção Populacional do Distrito de Santa Isabel do Rio Preto

Projeção Populacional						
Método	**2022**	**2025**	**2035**	**2045**	**2055**	**2060**
Aritmético	2.272	2.307	2.426	2.551	2.682	2.751
Geométrico	2.272	2.276	2.288	2.300	2.312	2.318
Decrescente	2.272	2.274	2.282	2.290	2.298	2.301

Fonte: Consultant, 2024

Figura 30 Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito Santa Isabel do Rio Preto



Fonte: Consultant, 2024

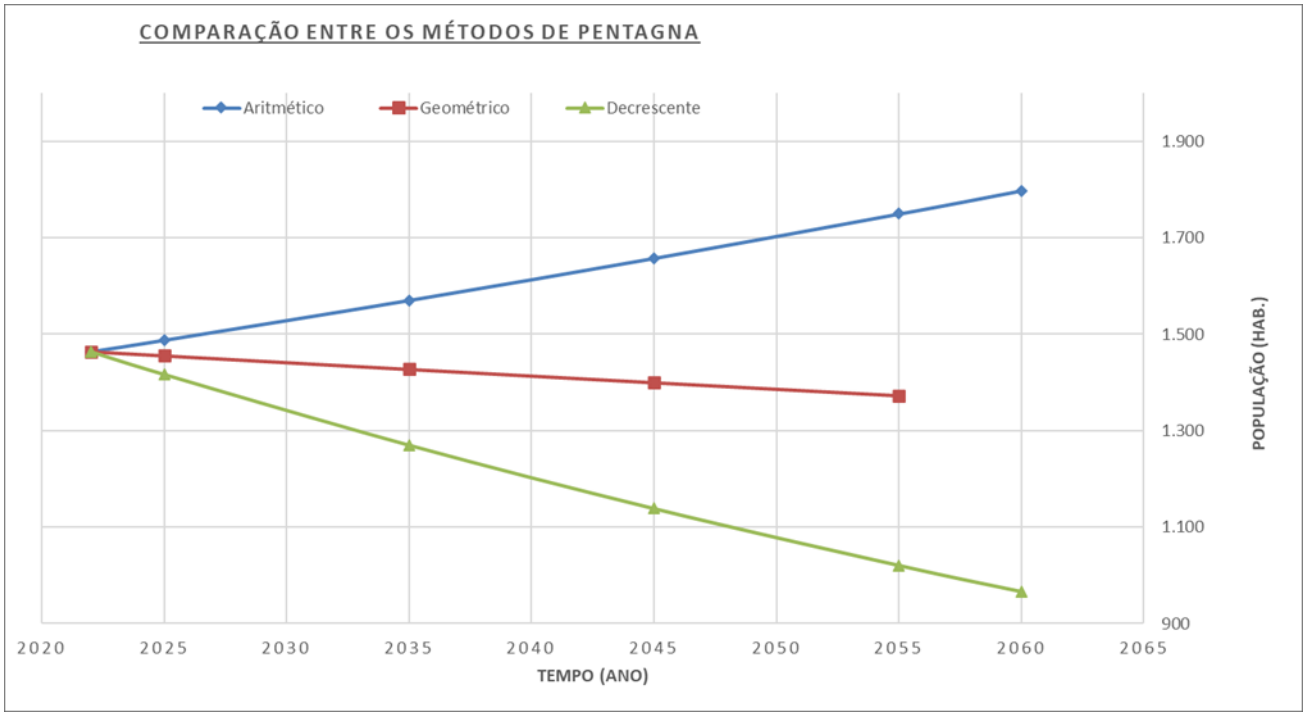
Apresenta-se a seguir as estimativas populacionais para o Distrito de Pentagna pelo método matemático para os anos de 2022, 2025, 2035, 2045, 2055 e 2060.

Quadro 42 – Projeção Populacional do Distrito de Pentagna

Projeção Populacional						
Método	**2022**	**2025**	**2035**	**2045**	**2055**	**2060**
Aritmético	1.464	1.488	1.571	1.658	1.750	1.798
Geométrico	1.464	1.455	1.427	1.400	1.373	1.360
Decrescente	1.464	1.417	1.270	1.138	1.021	966

Fonte: Consultant, 2024

Figura 31 – Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito de Pentagna



Fonte: Consultant, 2024

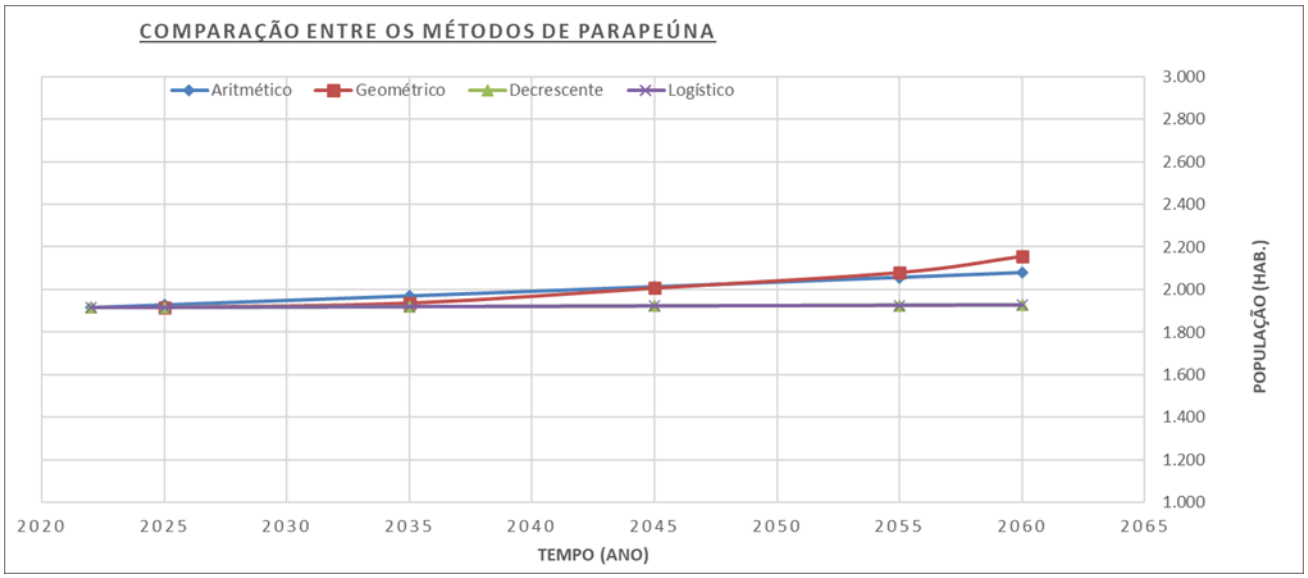
Apresenta-se a seguir as estimativas populacionais para o Distrito de Parapeúna para os anos de 2022, 2025, 2035, 2045, 2055 e 2060.

Quadro 43 – Projeção Populacional do Distrito de Parapeúna

Projeção Populacional						
Método	**2022**	**2025**	**2035**	**2045**	**2055**	**2060**
Aritmético	1.915	1.927	1.969	2.012	2.056	2.078
Geométrico	1.915	1.936	2.006	2.079	2.155	2.194
Decrescente	1.915	1.916	1.919	1.922	1.925	1.926

Fonte: Consultant, 2024

Figura 32 – Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito de Parapeúna



Fonte: Consultant, 2024

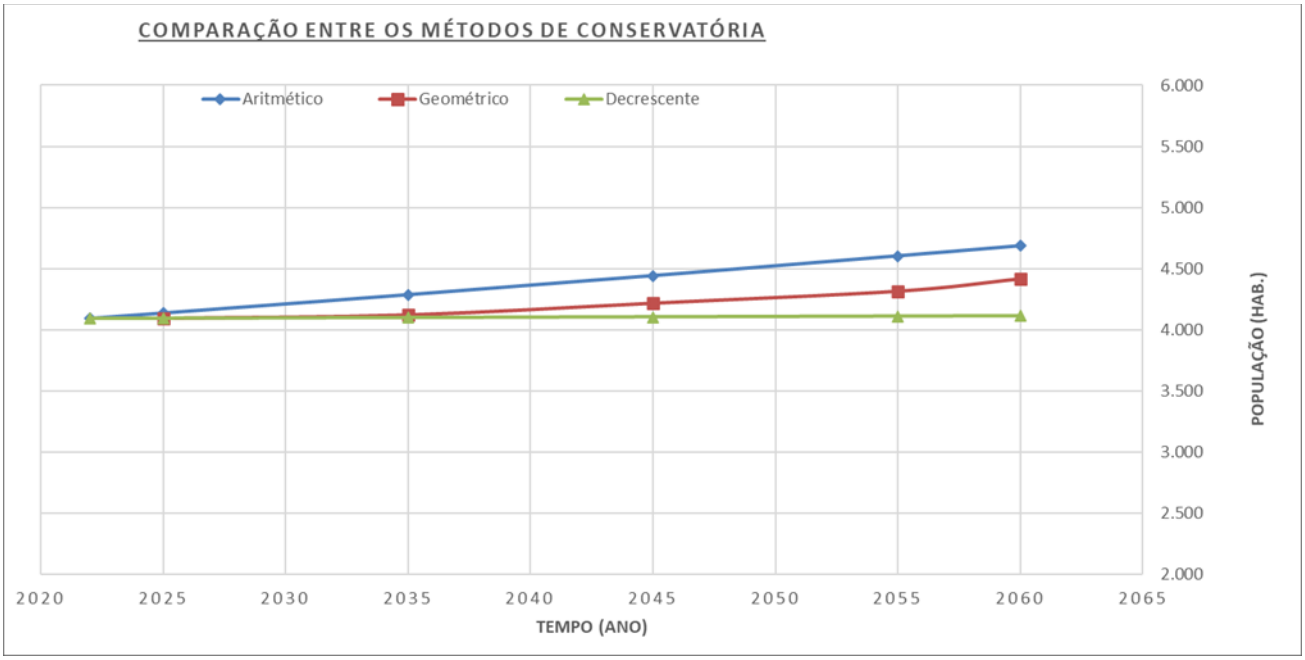
Apresenta-se a seguir as estimativas populacionais para o Distrito de Conservatória pelo método matemático para os anos de 2022, 2025, 2035, 2045, 2055 e 2060.

Figura 33 – Gráfico Comparativo entre os métodos matemático de projeção populacional do Distrito Conservatória

Projeção Populacional						
Método	**2022**	**2025**	**2035**	**2045**	**2055**	**2060**
Aritmético	4.093	4.137	4.287	4.443	4.604	4.686
Geométrico	4.093	4.121	4.218	4.317	4.418	4.469
Decrescente	4.093	4.095	4.100	4.105	4.110	4.112

Fonte: Consultant, 2024

Quadro 44 – Projeção Populacional do Distrito de Conservatória



Fonte: Consultant, 2024

1.8.3. Comparativo das Projeções Populacionais

Distrito	Ano	Método Matemático		
		Aritmético	Geométrico	Taxa decrescente de crescimento
Valença	2022	54.065	54.065	54.065
	2025	54.867	54.309	54.134
	2035	57.629	55.130	54.363
	2045	60.530	55.964	54.593
	2055	63.577	56.810	54.825
	2060	65.157	57.238	54.941
Barão de Juparanã	2022	4.279	4.279	-
	2025	4.327	4.241	-
	2035	4.492	4.118	-
	2045	4.664	3.999	-
	2055	4.842	3.883	-
	2060	4.933	3.827	-
Conservatória	2022	4.093	4.093	4.093
	2025	4.137	4.121	4.095
	2035	4.287	4.218	4.100
	2045	4.443	4.317	4.105
	2055	4.604	4.418	4.110
	2060	4.686	4.469	4.112
Parapeúna	2022	1.915	1.915	1.915
	2025	1.927	1.936	1.916
	2035	1.969	2.006	1.919
	2045	2.012	2.079	1.922
	2055	2.056	2.155	1.925
	2060	2.078	2.194	1.926
Pentagna	2022	1.464	1.464	1.464
	2025	1.488	1.455	1.417
	2035	1.571	1.427	1.270
	2045	1.658	1.400	1.138
	2055	1.750	1.373	1.021
	2060	1.798	1.360	966
Santa Isabel do Rio Preto	2022	2.272	2.272	2.272
	2025	2.307	2.276	2.274
	2035	2.426	2.288	2.282
	2045	2.551	2.300	2.290
	2055	2.682	2.312	2.298
	2060	2.751	2.318	2.301

1.8.4. Projeção Populacional adotadas

Foram admitidas neste estudo a projeções populacionais de crescimento geométrico.

Quadro 45 – Projeção da População no Município

Ano		Sede	Distritos					Total
Projeto	Calendário	Valença	S Isabel	B Juaparanã	Pentagna	Parapéuna	Conservat.	
		(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
1	2026	54.391	2.277	4.229	1.453	1.943	4.131	68.424
2	2027	54.472	2.278	4.217	1.450	1.950	4.141	68.508
3	2028	54.554	2.279	4.204	1.447	1.957	4.150	68.591
4	2029	54.636	2.280	4.192	1.444	1.964	4.160	68.676
5	2030	54.718	2.282	4.180	1.441	1.971	4.169	68.761
6	2031	54.800	2.283	4.167	1.439	1.978	4.179	68.846
7	2032	54.883	2.284	4.155	1.436	1.985	4.189	68.932
8	2033	54.965	2.285	4.143	1.433	1.992	4.198	69.016
9	2034	55.048	2.286	4.131	1.430	1.999	4.208	69.102
10	2035	55.130	2.288	4.118	1.427	2.006	4.218	69.187
11	2036	55.213	2.289	4.106	1.425	2.013	4.228	69.274
12	2037	55.296	2.290	4.094	1.422	2.021	4.237	69.360
13	2038	55.379	2.291	4.082	1.419	2.028	4.247	69.446
14	2039	55.462	2.292	4.070	1.416	2.035	4.257	69.532
15	2040	55.545	2.293	4.058	1.414	2.042	4.267	69.619
16	2041	55.629	2.295	4.046	1.411	2.050	4.277	69.708
17	2042	55.712	2.296	4.035	1.408	2.057	4.287	69.795
18	2043	55.796	2.297	4.023	1.405	2.064	4.297	69.882
19	2044	55.880	2.298	4.011	1.403	2.072	4.307	69.971
20	2045	55.964	2.300	3.999	1.400	2.079	4.317	70.059
21	2046	56.048	2.301	3.987	1.397	2.087	4.327	70.147
22	2047	56.132	2.302	3.976	1.395	2.094	4.337	70.236
23	2048	56.216	2.303	3.964	1.392	2.102	4.347	70.324
24	2049	56.301	2.304	3.952	1.389	2.109	4.357	70.412
25	2050	56.385	2.306	3.941	1.386	2.117	4.367	70.502
26	2051	56.470	2.307	3.929	1.384	2.124	4.377	70.591
27	2052	56.555	2.308	3.918	1.381	2.132	4.387	70.681
28	2053	56.640	2.309	3.906	1.378	2.140	4.397	70.770
29	2054	56.725	2.310	3.895	1.376	2.147	4.407	70.860
30	2055	56.810	2.312	3.883	1.373	2.155	4.418	70.951
31	2056	56.895	2.313	3.872	1.370	2.163	4.428	71.041
32	2057	56.981	2.314	3.860	1.368	2.171	4.438	71.132
33	2058	57.067	2.315	3.849	1.365	2.178	4.448	71.222
34	2059	57.152	2.316	3.838	1.362	2.186	4.459	71.313
35	2060	57.238	2.318	3.827	1.360	2.194	4.469	71.406

1.9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Valença é um município com grande extensão territorial, o qual está dividido em seis distritos, considerando a Sede Municipal. Com uma população total estimada em aproximadamente 68 mil habitantes, tem-se uma maior densidade populacional na Sede de Valença, todavia, os distritos são núcleos urbanos que concentram pessoas, que por sua vez, também demandam dos serviços de saneamento.

O município de Valença, conforme apresentado ao longo do relatório, além de contar com diversos atrativos turísticos, os quais atraem turistas e viajantes para o município, também conta com duas unidades de preservação ambiental. Estas características fazem com que haja um cuidado ainda maior com a fauna e a flora do município.

No Diagnóstico a seguir apresenta-se em detalhes todas os 04 (quatros) pilares do saneamento básico, porém, como já falado na apresentação, a etapa do manejo dos resíduos sólidos e serviços de limpeza urbana, foram extraídos PMGIRS/2024.

2. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DE SANEAMENTO.

A Lei Federal nº 11.445 de 2007, atualizada pela Lei Federal n°14.026/2020, Novo Marco Legal do Saneamento, define como serviços de saneamento básico os relativos a sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos e sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

A regulamentação das áreas de interesse de proteção de manancial municipal será regida pelas disposições da Lei supracitada e dos regulamentos dela decorrentes, tendo em vista ambas as legislações Estadual e Federal, com o intuito de zelar pela manutenção da capacidade de infiltração da água no solo, em consonância com as normas federais e estaduais de preservação dos seus depósitos hídricos naturais.

A regulação e a fiscalização dos serviços de saneamento básico no município são de responsabilidade do poder público municipal.

O serviço de abastecimento de água do município está sob a responsabilidade direta da EPAC-COMPANHIA DA ÁGUA, nos termos do Contrato Emergencial n. 76/2020. A empresa possui escritório operacional que funciona na área da Estação de Tratamento de Valença (na parte alta do bairro Aparecida/Obelisco) e escritório para o atendimento comercial na avenida Nilo Peçanha, na região central da cidade.

Os serviços públicos de esgotamento sanitário são prestados, diretamente, pela Prefeitura de Valença, através da Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil. A parte operativa dos serviços, conta com cinco funcionários da prefeitura e dois de empresa terceirizada (Atitude Assessoria Ambiental). Essa equipe, eventualmente, também apoia a equipe de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais.

A responsabilidade direta pela prestação dos serviços de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos, incluindo o gerenciamento de toda frota de veículos, é da Secretaria Municipal de Serviços Públicos e Defesa Civil, que conta com apoio técnico da Secretaria Municipal de Obras (questões de estudos, projetos etc.). A Secretaria de Meio Ambiente (atual responsável por informar ao SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento) é responsável por dar apoio técnico ambiental, avaliar a prestação de serviço e a destinação final de resíduos captados após a limpeza urbana.

No presente diagnóstico serão abordados dados e informações referentes ao Sistema de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Gestão de Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana do Município tanto na Sede quanto na área rural e nos distritos.

O Município de Valença, além do distrito sede, possui cinco distritos: Barão de Juparanã, Santa Isabel do Rio Preto, Pentagna, Parapeúna e Conservatória. A identificação dessas áreas permite avaliar a melhor forma de gerir os 04 (quatro) serviços do saneamento básico.

2.1 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Plano de Metas e Indicadores de Serviço Adequado

O planejamento de metas seguirá o disposto na Lei 11.445/07, que prevê a universalização da água (100%) até o ano de 2033. Os indicadores de serviço adequado que servirão de base para a fiscalização dos serviços prestados, bem como as suas metas quantitativas e temporais, são especificados no quadro abaixo (). Este Plano de Metas não se aplica os sistemas englobados no CAPEX Planejado (sistemas de abastecimento de água das áreas rurais, áreas urbanas dos demais Distritos e área rurais.

Quadro 46 - Plano de Metas Água

Índicador				Metas Limites		Fórmulas (obs)
Nome	Sigla	Unid.	Linha Base	(%)	(ano)	
índice de Atendimento com água	IAA	%	83%	99%	8	ANA NR 8
índice de atendimento com esgoto	IAE	%	31%	90%	8	ANA NR 8
índice de Cobertura com Água	ICA	%	91%	99%	8	ANA NR 8
índice de Cobertura com Esgoto	ICE	%	34%	90%	8	ANA NR 8
índice de Tratamento de Esgotos	ITE	%	0%	100%	8	= LET / LE
índice de Intermitência na Água	IIA	adm	nd	100%	5	ANA NR 9
índice de Intermitência no Esgoto	IIE	unid/km	nd	100%	5	ANA NR 9
índice de atualidade Sist. de Água	IASA	%	nd	100%	5	= CSA / (1,05 . DMA)
índice de atualidade Sist. de Esgoto	IASE	%	nd	100%	5	= CSE / (1,05 . DME)
índice de Hidrometria	IH	%	89%	100%	5	= EH / EA
índice de Perda na Distribuição	IPD	l/lig.dia	69%	25%	9	ANA NR 9
Índice Análise de Coliformes na Água	IQA	adm	nd	> 95	2	ANA NR 9
Índice Análise DBO Esgoto Tratado	IQE	adm	nd	> 90	2	ANA NR 9

Obs: Nas formulas, as variáveis são:

- CSA = Capacidade de produção do sistema de água (l/s)
- CSE = Capacidade das unidades de tratamento do sistema de esgotos (l/s)
- DMA = Demanda total de água no Dia de Maior Consumo (l/s)
- DME =Geração média de esgoto (l/s)
- LAA = Ligação de água ativa
- LET = Ligações de Esgoto com efluente encaminhado para unidade de tratamento
- LH = Ligação Hidrometrada

2.1.1. Distrito Sede - Valença

O Sistema de Abastecimento de Água da Sede do Município é do tipo convencional, composto pelas unidades de captação, estação elevatória de água bruta, adução de água bruta, adutora de água bruta, estação de tratamento de água, reservatórios, rede de distribuição e estações elevatórias convencionais e do tipo "booster". A seguir serão descritas as principais características dessas unidades, bem como os seus principais problemas.

Figura 34 - Esquema do abastecimento de Valença Sede



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

Captação

O Sistema de Abastecimento de Água da Sede do Município é composto por 2 (duas) captações superficiais – Rio das Flores e Açude da Concórdia e por 2 (duas) captações subterrâneas – (poços tubulares profundos).

I- Captação no Rio das Flores

A captação superficial no Rio das Flores está localizada no bairro da Passagem em área que pertence ao Exército Brasileiro. É constituída pelas seguintes unidades: barragem de nível, canal para tomada d´água e desarenador hidráulico construídos na margem direita, no prolongamento do eixo da barragem.

A outorga de captação dessa água (CERTIDÃO AMBIENTAL CA Nº IN016800, Processo nº E-07/504980/2011, emitida em 3 de junho de 2011 com validade indeterminada, apresentada a seguir), prevê como características desse sistema: Vazão máxima instantânea: 475,20 m³/h; Vazão média: 475,20 m³/h; Volume mensal: 342.144,00 m³.

Entretanto, a vazão captada varia ao longo dos meses e em dez./2024 foi estimada uma vazão média de 1.080 m³/h, correspondente à 280 l/s.

Figura 35 – Captação Rio das Flores, imagem ampla



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

Como principal problema nesta unidade, pode-se destacar o grande assoreamento da área de inundação, consequência da sedimentação dos sólidos e matéria orgânica. Este material é parcialmente carreado para o canal de tomada d`água e não havendo uma rotina de descarga dos desarenadores deste canal, são conduzidos ao poço de sucção das bombas comprometendo a qualidade da água bruta captada.

Captação São Francisco

O bairro de São Francisco é atendido através da captação da represa da Concordia e nascente da fazenda Cabelac. Esta captação vulnerável quanto a problemas de proteção sanitária de suas águas, estando suscetíveis a contaminações involuntárias pois não recebem nenhum tipo e tratamento.

Captações Complementares (Poços Profundos)

Há duas captações subterrâneas, um poço reforça o abastecimento do bairro de Osorio e outro para o bairro Cambota (em dias de manobra). Em termos gerais as situações operacionais dos poços profundos são satisfatórias.

Elevatória de Água Bruta (Sistema Rio das Flores)

._Poço de Sucção da Elevatória de Água Bruta

O poço de sucção da elevatória é constituído por câmeras, de concreto armado, que apresentam boas condições.

Figura 36 - Poço de Sucção



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

. Estação Elevatória de Água Bruta

A estação elevatória é composta por quatro conjuntos motobomba (3 + 1) de 250 cv cada, sendo um stand-by, associadas em paralelo. Sua função é recalcar

a água bruta para a ETA que atende a Sede do município. Os motores são da marca WEG e as bombas são da IMBIL, modelo BP 150330 A, com capacidade nominal de 104 l/s cada.

As bombas apresentam problemas de abrasão nos rotores e rolamentos com recorrência acima do normal. Conforme o fabricante elas são inadequadas para o sistema de recalque de água bruta nas condições em que se apresentam, proporcionando baixo rendimento, além de sinais de cavitação

. Sistema Elétrico

A elevatória conta com um quadro de comando automático, com chave tipo compensadora, com um transformador de 750 KVA de média tensão, tensão primária de 13.600/6.600 V e tensões secundárias de 440/ 380 e 220 V, e demais equipamentos auxiliares.

Os problemas percebidos consistem no subdimensionamento da rede trifásica, com extensão de 2.600m, bem como a situação física desta. Há perda de energia na transmissão, elevando o consumo, e risco para segurança dos operadores, das instalações e equipamentos.

Adutora de Água Bruta (Sistema Rio das Flores)

A adutora de água bruta (AAB) é a unidade que veicula a água recalcada pela elevatória até a ETA Valença, no bairro Aparecida. A adutora tem diâmetro de

500 mm e extensão total de 3.016m. A hidráulica desse sistema (EEAB e AAB) deverá ser reavaliada.

Estação de Tratamento de Água (Sistema Rio das Flores)

A Estação de Tratamento de Água (ETA) recebe água bruta do Rio das Flores e está localizada no alto da Avenida Nilo Peçanha. É do tipo convencional, em concreto armado com capacidade nominal de 310 l/s, após reforma feita pela CEDAE em 2019. Contudo, operando em 240 l/s ela já mostra carreamento de flocos do decantador, sobrecarregando os filtros. É composta de calha Parshall, 3 câmaras de floculação, dois módulos com 2 decantadores lamelares, quatro filtros de leito duplo, sistema de desinfecção por aplicação de cloro pastilha. Há sistema de tratamento de lodo, mas está desativado.

._Canal de Entrada / Calha Parshall: Não foram detectados problemas na estrutura e na calha propriamente dita, porém há necessidade melhoramento no sistema de aplicação do coagulante

._Floculadores: Após a reforma da ETA, o floculador, do tipo hidráulico, foi subdividido em 3 três câmaras sendo a primeira de fluxo vertical, com chicanas de madeira. A segunda e terceira câmaras são de fluxo horizontal, com chicanas em concreto. Não há aparentemente problema em sua estrutura. Porém, não há dispositivo de isolamento das câmaras, o que dificulta a limpeza.

._Decantadores: Após a reforma, foram introduzidos módulos tubulares de decantação lamelar. Percebe-se a existência de muito lodo em suspensão sobre os módulos de decantação, exigindo limpezas periódicas, dado que o sistema de descarga de lodo não está operando a contento.

Figura 37 - Decantadores



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

. Filtros: O regime hidráulico é o de taxas declinantes com nível constante através da construção de caixa de água filtrada alimentada por vertedor de soleira em cota fixa. A distribuição da água filtrada é realizada através de fundo falso. A lavagem de cada um deles é feita pelo processo de retro–lavagem, utilizando-se um reservatório elevado, exclusivo para tal fim. Os filtros encontram-se em boas condições.

. Tanque de Contato: No projeto original foi prevista a construção de um Tanque de Contato, porém, não foi construído. Na ausência do tanque de contato, o Reservatório de Distribuição semienterrado passou a exercer essa função. A água proveniente dos filtros é conduzida diretamente através de tubulação, por gravidade, ao reservatório. Este fato limita a capacidade de reservação pois o nível d´água nos filtros é inferior ao nível máximo estabelecido para o reservatório.

._Elevatórias de Água Tratada: O sistema de recalque de água tratada na ETA é composto por três 3 (três) estações elevatórias, cujos equipamentos possuem as seguintes características:

- Elevatória 1: Hoje inoperante, teria a função de recalcar a água dos filtros para o reservatório apoiado de 800m3. O abrigo desta elevatória encontra-se em péssimas condições, não havendo condições de aproveitamento.

- Elevatória 2: localizada sobre o reservatório apoiado, opera somente para abastecer o reservatório elevado de lavagem dos filtros. Composta de bomba submersível, de 15Cv, não possuindo equipamento reserva e sistema de proteção.

- Elevatória 3: localizada sobre o reservatório de 800 m³, com CMB de 40Cv. É utilizada para pressurizar o tronco distribuidor que tem origem no reservatório de distribuição. Considerando os problemas citados e o novo cenário a ser proposto, estas elevatórias deverão ser avaliadas quanto a sua manutenção ou substituição.

- ._Reservatório de Retro Lavagem dos Filtros: reservatório elevado, em concreto armado, com 125 m3. Esta unidade não apresenta problemas.

Figura 38 Reservatório de Retro Lavagem dos Filtros



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

._Reservatório de Distribuição Principal: É um reservatório semienterrado, estilo colonial (tombado), com um volume de 850 m³ que atende o abastecimento da cidade. Está subutilizado dado que sua cota máxima é superior a dos filtros da ETA. Está em boas condições, sendo necessário recuperação na sua impermeabilização.

._Controle de Qualidade

Atualmente, conforme plano de amostragem elaborado pela empresa contratada emergencialmente, são realizadas as seguintes amostragens:

- Saída da ETA:

Parâmetro	Frequência Saída do tratamento
Cloro residual livre	2/2 horas
Turbidez	2/2 horas
Cor aparente	2/2 horas
pH	2/2 horas
Coliformes totais	2/semana
Gosto e odor	trimestral
Cianotoxinas	Semanal quando contagem de cianobactérias for > 20.000 células/mL
THM	bimestral
Acrilamida	Dispensada (as ETAs não usam polímero no tratamento)
Epicloridrina	Mensal*
Cloreto de vinila	semestral
Demais parâmetros	semestral

* Análise de Epicloridrina: Quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento (resultado da análise menor que o limite de detecção) fica dispensado o monitoramento na água distribuída, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema.

- Sistema de Distribuição:

Parâmetro	Frequência	
	Saída do tratamento	Sistema de distribuição
Cloro residual livre	2/2 horas	
Turbidez	2/2 horas	
Cor aparente	2/2 horas	50 mensais (1 pra cad 1000 habitantes)
pH	2/2 horas	
Coliformes totais	2/semana	
Gosto e odor	trimestral	dispensada
Cianotoxinas	Semanal quando contagem de cianobactérias for > 20.000 células/mL	dispensada
THM	bimestral	8 bimestrais
Epicloridrina	1 mensal	dispensada*
Cloreto de vinila	1 semestral	1 semestral
Demais parâmetros	1 semestral	dispensada

- a Secretaria Municipal de Saúde, através do Programa Vigiagua do Ministério da Saúde faz um controle de fiscalização da água distribuída à população;

- análises para o controle Bacteriológico e de Endo-Toxinas, são efetuadas pelo laboratório do Instituto Osvaldo Cruz, no Rio de Janeiro, mensalmente;

Dos principais problemas pode-se destacar a qualidade da água bruta em épocas de estiagem prolongada, favorecendo um aumento de concentração de ferro, manganês e matéria orgânica, exigindo uma pré oxidação da água bruta.

Reservatórios De Distribuição

O sistema possui um volume total de reservação de 1.829 m3, sendo composto de 25 (vinte e cinco) reservatórios instalados na área urbana, tipos: apoiados, elevados, enterrados ou semienterrados, metálicos e de concreto. Considerando a demanda de água, fica claro o déficit atual no sistema de reservação da sede municipal. Abaixo relação total dos reservatórios, com suas características e situação atual.

Quadro 47 - Reservatórios existentes

RESERVATÓRIOS EXISTENTES				
Bairro	Volume (m³)	Material	Posição	Situação
Aparecida	800	Concreto	Superior	Ativado
Boa Vista 1	62	Concreto	Inferior	Ativado
Boa Vista 2	42	Concreto	Superior	Ativado
Cruzeiro	60	Concreto	Inferior	Ativado
Cruzeiro	60	Concreto	Superior	Ativado
Hidelbrando Lopes	15	Concreto	Inferior	Desativado
Matadouro	15	Aço	Inferior	Desativado
N. S. da Conceição	6	Concreto	Inferior	Desativado
N. S. da Conceição	15	Concreto	Superior	Desativado
Osório 1	15	Aço	Superior	Desativado
Osório 2	15	Aço	Superior	Desativado
Osório 3	15	Aço	Superior	Desativado
Parque Pentágna	120	Concreto	Superior	Desativado
Santa Cruz 1	15	Aço	Inferior	Desativado
Santa Cruz 2	15	Aço	Inferior	Desativado
Santa Cruz 3	15	Aço	Inferior	Desativado
Santa Luzia 1	24	Concreto	Inferior	Desativado
Santa Luzia 2	80	Concreto	Superior	Desativado
Spala	60	Concreto	Superior	Desativado
Spala	270	Concreto	Inferior	Desativado
Vadinho Fonseca 1	50	Aço	20	Desativado
Vadinho Fonseca 2	15	Aço	50	Desativado
Volume Total	1784	X	x	x

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

Para os reservatórios ativos, as estruturas físicas e a localização, não apresentam problemas que interfiram nas suas performances operacionais, sendo necessária a execução dos serviços rotineiros de manutenção como limpeza e desinfeção e em alguns deles, por motivo de segurança, o cercamento para proteção da unidade.

Sistema de Distribuição – Tubulações Tronco alimentadoras, Tronco Distribuidoras e Rede de Distribuição

Atualmente, efluem do reservatório de água tratada, duas redes troncos principais, em ferro fundido, com diâmetros de 200 e 400mm que alimentam um barrilete de distribuição localizado no Obelisco existente na Av. Nilo Peçanha, principal rua de acesso ao sistema de produção. Uma terceira linha em PVC, com diâmetro de 150 mm, que eflui também do reservatório principal em direção oposta, é responsável pelo abastecimento dos bairros localizados na zona sul da Cidade. O barrilete de distribuição, por sua vez, alimenta 5 redes tronco- alimentadoras, também, em ferro fundido, sendo uma com diâmetros de 300mm, uma com diâmetro de 250mm e três com diâmetro de 200 mm, que são responsáveis por alimentar a malha da rede distribuidora existente na área norte da cidade, de maior densidade populacional. As redes tronco-alimentadoras, possuem as seguintes características:

Tronco 1 – Em ferro fundido, com diâmetro de 200 mm, tem seu caminhamento iniciando na Rua Francisco Medeiros em direção à Rua 27 de novembro, sendo responsável pelo abastecimento de água da zona Nordeste da Cidade, beneficiando os seguintes bairros: Santa Cruz, N.S de Lourdes, Laranjeiras, Centro, Jardim Angelina, Torres Homem, Vila Progresso, Parque Pentagna, Benfica, Biquinha e Cambota;

Tronco 2 – Em ferro fundido, com diâmetro de 200 mm, tem seu caminhamento iniciando na Av. Nilo Peçanha em direção ao centro da Cidade, sendo responsável pelo abastecimento da zona Centro da Cidade, beneficiando os seguintes bairros: N.S. Lourdes, Centro, Esplanada do Cruzeiro e São Cristóvão;

Tronco 3 – Em ferro fundido, com diâmetro de 250 mm, tem seu caminhamento iniciando na Rua Francisco Medeiros em direção à Rua Dr. Figueiredo, sendo responsável pelo abastecimento da zona Noroeste da Cidade, beneficiando os seguintes bairros: Aparecida, Belo Horizonte, Fátima, Monte D'Ouro, Passagem, Alicácio, Barroso, Hidelbrando Lopes, Novo Horizonte, Jardim Valença, São José das Palmeiras, Água Fria, Carambita, Spalas 1 e 2, N.S da Conceição, Matadouro, João Bonito, BNH, Horto das Oliveiras, Santa Lucia, Ponte Funda e Osório;

Tronco 4 – Em PVC, com diâmetro de 150 mm, tem seu caminhamento iniciando no terreno lindeiro ao lado esquerda da ETA central em direção à Rua Dr. Figueiredo, sendo responsável pelo abastecimento da zona Sul da Cidade, beneficiando os seguintes bairros: Aparecida, João Dias, Monte Belo, Morada do Sol, Chacrinha, Varginha, Esteves e Chica Cobra;

Tronco 5 – Em ferro fundido, com diâmetro de 200 mm, atende ao novo Conjunto Residencial do Programa Minha Casa Minha Vida com 506 unidades localizado no bairro Cambota, bem como, é usado para reforçar o Tronco 1 atendendo aos seguintes bairros: Santa Cruz, N.S de Lourdes, Laranjeiras, Centro, Jardim Angelina, Torres Homem, Vila Progresso, Parque Pentagna, Benfica, Biquinha e Cambota;

Tronco 6 – Em ferro fundido, com diâmetro de 300 mm, tem seu caminhamento iniciando na Rua Francisco Medeiros em direção à Rua Dr. Figueiredo, é responsável pelo reforço do abastecimento da zona Noroeste da Cidade, beneficiando os seguintes bairros: Aparecida, Belo Horizonte, Fátima, Monte D'Ouro, Passagem, Alicácio, Barroso, Hidelbrando Lopes, Novo Horizonte, Jardim Valença, São José das Palmeiras, Água Fria, Carambita, Spalas 1 e 2, N.S da Conceição, Matadouro, João Bonito, BNH, Horto das Oliveiras, Santa Lucia, Ponte Funda e Osório;

Sub-Tronco 7 – Em ferro fundido, com diâmetro de 200 mm, deriva do tronco 6 junto a Rua Dr. Figueiredo e tem seu caminhamento em direção à Rua N.S. da Aparecida, sendo responsável pelo abastecimento e reforço da zona sul da

cidade beneficiando os seguintes bairros: Aparecida, João Dias, Monte Belo, Morada do Sol, Chacrinha, Varginha, Esteves e Chica Cobra.

Por fim, a partir das sub-adutoras, seguem as redes denominadas, aqui, de secundárias, cujos diâmetros são iguais ou menores que 100mm. As estações elevatórias EE-4 (Santa Cruz), EE-5 (Faculdade 1), EE-6 (Faculdade 2) e EE-7 (Pentagna), são supridas a partir dessa Linha 1. As estações elevatórias EE-10 e EE-11 são supridas pela Linha 2. A EE-12 é abastecida pela Linha 4.

Como os demais componentes do sistema, as redes de distribuição existentes também são antigas, tendo, ao longo dos anos, recebido obras de ampliação e melhorias.

Embora o estado de conservação das redes existentes possa ser considerado como aceitáveis, verifica-se uma deficiência de rede primária, quer por sub-dimensionamento dos seus diâmetros ou, quer por falta de fechamento de anéis de distribuição, impossibilitando, assim, o balanceamento das vazões e das pressões nas redes.

As redes também não dispõem de sistema de controle de pressão, o que propicia o surgimento de frequentes vazamentos.

Para o sistema de distribuição de água de Valença, estima-se, aproximadamente, 144.019 metros de tubulações assentadas, conforme segue:

Quadro 48 - Redes de Distribuição Valença

EXTENSÃO DE TUBULAÇÕES			
DESCRIÇÃO DO MATERIAL		EXTENSÃO DE REDE	
		Até 2009	Executada 2009 a 2019
400	FºFº	183	
300	FºFº	189	196
250	FºFº	189	1.920
	PVC-DeFoFo		60
200	FºFº	6.275	5.658
	PVC-DeFoFo		2.170
150	PVC-DeFoFo	1.505	928
100	FºFº	8.699	
	CA	360	
	PVC-PBA	5.286	1.710
75	CA	153	
	FºFº	10.171	
	PVC-PBA	11.786	1.035
60	PVC-PBA	43.286	3.282
50	CA	4.902	
	FºFº	5.780	
	PVC-SD	7.752	
40	PVC-SD	11.597	
32	FºGº	1.839	
	PVC-SD	6.101	
25	PVC-SD	1.007	
TOTAIS (m)		**127.060**	**16.959**
		144.019	

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

Parte das ligações existentes não são padronizadas, existindo ramais domiciliares feitos com materiais de diversos tipos, muitas delas feitas no diâmetro de ½".

– Booster

O sistema de abastecimento em alguns bairros ainda é dependente de pequenas estações elevatórias instaladas nas redes de distribuição (booster's), haja vista a topografia acidentada da cidade, a cota topográfica do nível d`água inferior do principal reservatório do sistema, de 800m³, e à elevada perda de carga existentes nas tubulações.

Atualmente, tem-se que os seguintes bairros são pressurizados por booster's:

Quadro 49 - Instalações de Energia Elétrica

PMV - 2022 CÓDIGO DA INSTALAÇÃO MEDIDORES DE LUZ					
Item	Endereço	Número	Bairro	Local	Código instalação
1	Rua Manoel Ribeiro	381	Santo Cruz	Booster	400.156.744
2	Rua Tabelião Sebastião Dantas Moreira	90	Dona Angelina	Booster	400.156.892
3	Rua Clovis Edwiges Consentino	132	Dona Angelina	Booster	400.156.906
4	Rua Dr Julio Xavier	375	Laranjeiro	Booster	421.044.554
5	Rua Jeronimo Farine	173	Parque Pentagna	Booster	400.156.973
6	Rua Victor Pentagna	720	Benfica	Booster	400.334.740
7	Avenida Dr. Osiris de Paiva Souza (Vitinho)	1137	Benfica	Elevatória	421.289.679
8	Rua Kleber Barreto Neves	62	Cruzeiro	Booster	400.157.830
9	Rua Durval Cursio	483	Fátima	Booster	420.651.343
10	Rua Geraldo de Lima Bastos	937	Barroso	Booster	420.355.325
11	Rua Hildebrando Lopes	551	Dudu Lopes	Booster	400.285.706
12	Rua Herval Frank	150	Jardim Valença	Booster	421.044.502
13	Estrada dos Machados	182	João Bonito	Booster	400.359.742
14	Rodovia RJ Cento e Quarenta e Cinco	Km 70	Conteiro	Booster	400.302.511
15	Rua - A	800	Vale Verde	Booster	430.308.679

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

De modo geral, as condições operacionais das elevatórias, podem ser consideradas como satisfatórias; entretanto, alguns conjuntos deverão ser melhor avaliados.

Quanto ao aspecto físico das estruturas, verificou-se grande precariedade nas suas instalações, principalmente, quanto aos sistemas elétricos.

2.1.2. Sistema de Abastecimento de Barão de Juparanã (1º Distrito)

Com uma área de 66,43 km² e distante 18 km da Sede Municipal, o distrito de Juparanã é situado à margem esquerda do Rio Paraíba do Sul. O sistema que atende a área urbana do Distrito, possui 01 captação, 01 ETA e 08 reservatórios na distribuição conforme descrito a abaixo.

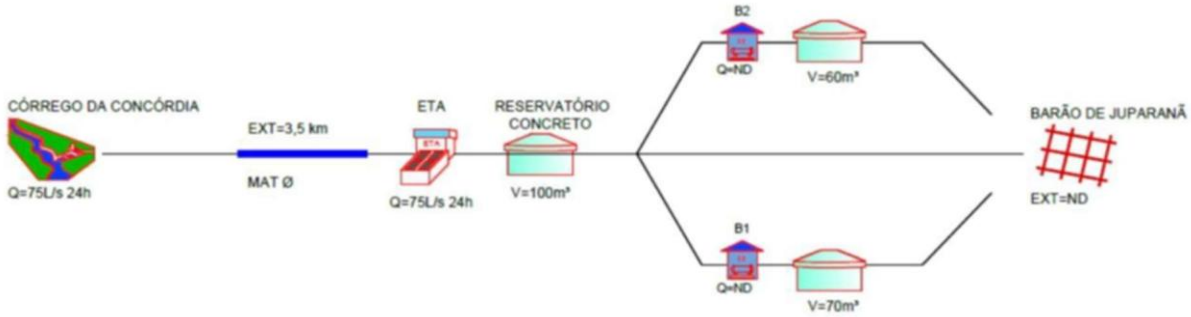
Captação superficial no córrego da Concórdia, localizado na fazenda Concórdia da Embrapa. A água captada é conduzida por uma tubulação de 150mm, em materiais de ferro fundido e Vinilfer, com extensão de 3.500m até a Estação de Tratamento.

A ETA possui um floculador, um decantador e dois filtros. O floculador e decantador foram adaptados em uma antiga caixa de passagem. A filtração é realizada através de dois filtros, do tipo russo da fabricante Guarujá, com capacidade de 45,5 m3/H. Da ETA derivam 2 (duas) tubulações que se interligam a um reservatório semienterrado de 20m3, e outro reservatório apoiado de 50m3. A reservação da água tratada é feita através de 08 reservatórios. Dois deles, um em fibra e outro em concreto, estão na área da ETA; os restantes, em concreto, estão distribuídos ao longo da rede (Reservatório da Zana, Reservatório Cx D'água II, Reservatório da Associação, Reservatório Canavial, Reservatórios da rua H e Reservatório do Bininho).

O sistema de abastecimento de água de Barão de Juparanã, conta com duas estações de bombeamento de água tratada: o booster do cruzamento da AV Dr Helio de Almeida Pinto com a Rua Benjamim Costant que bombeia para o Reservatório Cx D’água II e Elevatória João L. Aguiar que bombeia água para o Reservatório do Bininho.

As redes existentes atendem a, praticamente, toda área urbana do distrito, compostas por diversos tipos de materiais. Não existe cadastro da rede implantada

Figura 39 - Esquema do abastecimento Distrito de Barão de Juparanã



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

2.1.3 Sistema de Abastecimento do Distrito de Santa Isabel do Rio Preto

Para o Distrito de Santa Isabel do Rio Preto, localizada a 57 km de Valença. O Sistema que atende a área urbana do Distrito, possui 3 (três) pontos distintos de produção, distribuídos conforme descrito a abaixo, sendo 2 (duas) minas e 1 (um) poço tubular profundo.

- Mina 1: Denominada Leca, de pequena produção, tem sua água coletada por tubulação de PVC soldável no diâmetro de 60 mm, e encaminhada para o reservatório de concreto apoiado de 72m3.

- Mina 2: Denominada de Monte Verde, consiste de 3 (três) tomadas de água que convergem para uma caixa de reunião de 5m3. Daí, através de 2 (duas) tubulações, uma de PVC soldável de 50mm e outra de ferro fundido de 75mm, aduzem a água coletada também para o reservatório de concreto apoiado de 72m³. Esta mina é a que apresenta maior capacidade de produção.

- Poço Profundo (PT1): O poço tubular existente, de propriedade privada, mas, que atende à cidade, está localizado na área urbana da cidade, com vazão de 18m³/h e 115 metros de profundidade. A água produzida pelo poço (PT1), é

recalcada por uma tubulação de PVC de 50mm, com 480m de extensão, até o reservatório de concreto aopiado de 72m3.

O reservatório de concreto apoiado está localizado no morro do Cruzeiro sendo responsável pela distribuição. O sistema não atende satisfatoriamente a localidade, há problema de falta de água e de qualidade da água distribuída, principalmente no período de chuvas, haja vista não existir tratamento. Do ponto de vista operacional, tem-se que as unidades físicas existentes se encontram bastantes depreciadas.

Não há informações sobre a extensão, bem como dos diâmetros e dos materiais das redes de distribuição existentes.

Figura 40 - Esquema do abastecimento do Distrito de Santa Isabel do Rio Preto



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

2.1.4 Sistema de Abastecimento do Distrito de Pentagna

Situada às margens do rio Bonito e da estrada que liga Valença ao distrito de Parapeúna.

O sistema de abastecimento de água é simplificado, composto de captação superficial tipo (mina), adutora, estação de tratamento metálica compacta tipo aberta, com capacidade para tratar 4 l/s, reservatório, rede de distribuição e ligações domiciliares. A ETA encontra-se em bom estado de conservação.

Há uma elevatória para atender domicílios nos arredores da ETA. As redes de distribuição apresentam estado de conservação precário e com muitos trechos com material fora dos padrões.

Figura 41 - Esquema do abastecimento do Distrito de Pentagna



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

2.1.5 Sistema de Abastecimento do Distrito de Parapeúna

O Distrito Parapeúna, com um perímetro distrital de 145,22 km², localiza- se à margem direita do Rio Preto, na divisa do Estado do Rio de Janeiro com Minas Gerais; dista 28 km de Valença.

O Atual sistema de Abastecimento é suprido por manancial de superfície, tipo nascente, localizado a 730 m da Estação de Tratamento existente.

A Estação de Tratamento existente, do tipo convencional em concreto armado, composta de floculador, decantador, filtros e com uma capacidade nominal de tratamento de 45 l/s. Os filtros estão fora de carga, não existe controle da vazão e o reservatório de água de lavagem foi substituído por uma caixa d'água de Polietileno com volume reduzido.

O abastecimento da cidade é feito por booster na saída da ETA em linha de DN 100mm, distribuindo em marcha ao longo da Estrada que margeia o Rio Preto. Visando aumentar a pressão para alcançar os pontos mais desfavoráveis, foi instalado mais 3 boosters em série no sistema de distribuição.

As redes de distribuição implantadas são, em sua maioria, de PVC, e suas ligações domiciliares não possuem padronização.

Figura 42 - Esquema do abastecimento do Distrito de Parapeúna



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

2.1.6 Sistema de Abastecimento do Distrito de Conservatória

Conservatória conta com um novo sistema de abastecimento de água, inaugurado em 2018. As seguintes estruturas foram construídas: captação de água bruta feita no Rio Bonito, estação elevatória de água bruta, adutora de água bruta, estação de tratamento de água potável do tipo metálica compacta, com capacidade de 40 l/s, elevatória de água tratada e novas redes tronco.

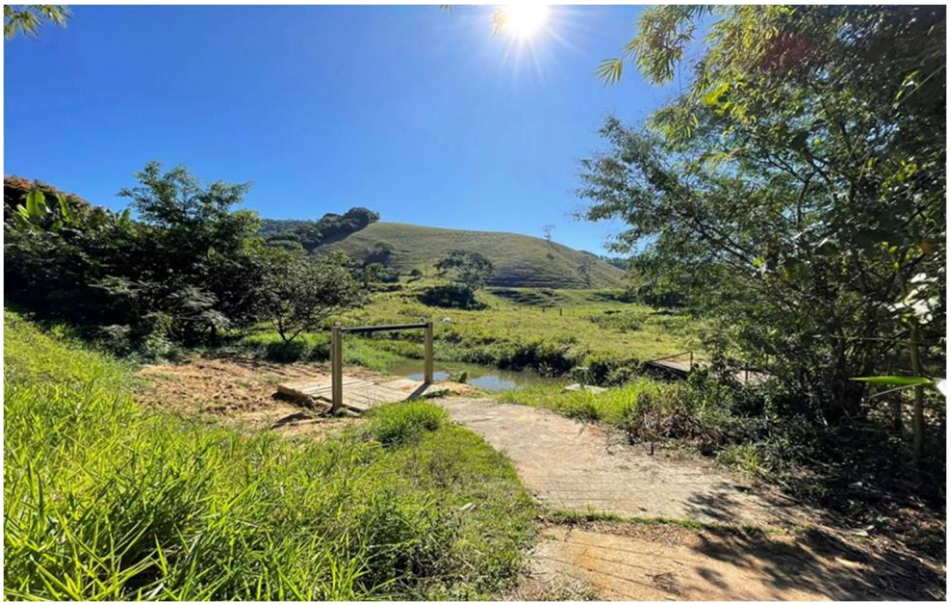
O sistema de abastecimento é feito diretamente por bombeamento da elevatória de água tratada (1+R de 50 cv), o que não é suficiente para atender bairros de altitudes elevadas. Fato que impôs a necessidade de instalação de 7 (sete) booster’s para as partes altas da cidade.

Figura 43 - ETA Conservatória, visão ampla



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

Figura 44 - Captação Conservatória



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

2.1.7. Tarifas SAA

De acordo com Azevedo Netto (1967), é fundamental distinguir os dois modelos de cobrança:

Taxa: Possui natureza de tributo obrigatório, pago ao Governo em razão de um serviço público específico e divisível.

Tarifa (Preço Público): Representa a contraprestação por um serviço ou benefício efetivamente prestado. Diferencia-se da taxa por não ser compulsória, dependendo da utilização do serviço pelo usuário.

O regime tarifário baseado no custo do serviço visa equilibrar a saúde financeira da operação com a modicidade de preços. O foco é garantir que a receita bruta cubra a receita requerida (custos de produção, manutenção e remuneração de capital).

Os principais pilares da tarifação incluem:

- Sustentabilidade: Evitar que o preço de venda seja inferior ao custo operacional.
- Equilíbrio: Impedir lucros excessivos e a má-alocação de recursos.
- Eficiência: Estimular a agilidade administrativa e evitar processos produtivos ineficientes.
- Justiça Social: Estabelecer preços não discriminatórios entre os consumidores.

A gestão financeira do setor de saneamento é regida por dispositivos legais rigorosos:

Lei nº 9.433/1997 (Política Nacional de Recursos Hídricos): O Artigo 22 determina que os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água bruta devem ser aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica onde foram gerados.

Lei Federal nº 11.445/2007 (Novo Marco do Saneamento, atualizada pela Lei nº 14.026/2020): Estabelece que os serviços devem garantir a sustentabilidade econômico-financeira. Isso exige um balanço rigoroso entre receitas e investimentos para viabilizar a universalização do atendimento.

A legislação impõe que a definição das tarifas considere, obrigatoriamente, a capacidade de pagamento dos usuários (Art. 9º da Lei 11.445/07).

Para garantir o acesso universal, especialmente às populações de baixa renda, o sistema prevê mecanismos de subsídios e políticas de Tarifa Social.

Este benefício, agora consolidado pela Lei Federal nº 14.898/2024, estabelece diretrizes para concessão de descontos, assegurando que famílias em situação de vulnerabilidade tenham acesso ao saneamento básico sem comprometer sua subsistência. Essa abordagem promove a equidade social e cumpre o papel fundamental do saneamento como direito humano e medida de saúde pública.

2.2 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Plano de Metas e Indicadores de Serviço adequado

O planejamento de metas seguirá o disposto na Lei 11.445/07, que prevê a universalização da coleta de esgoto (90%) até o ano de 2033. Os indicadores de serviço adequado que servirão de base para a fiscalização dos serviços prestados, bem como as suas metas quantitativas e temporais, são especificados no quadro abaixo. Este Plano de Metas não se aplica os sistemas englobados no CAPEX Planejado (sistemas de esgotamento sanitário no Quirino e Vale Verde no Distrito Sede, áreas urbanas dos demais Distritos e área rurais).

Quadro 50 - Planos de Metas de Esgotamento Sanitário

O principal instrumento do PMSB é o Plano de Metas para se atingir o serviço adequado, o qual seguirá o disposto na Lei 11.445/07, que prevê a universalização do abastecimento de água e da coleta de esgoto (90%) até o ano de 2033. Os indicadores de serviço adequado que servirão de base para a fiscalização dos serviços prestados, bem como as suas metas quantitativas e temporais, são especificados no quadro abaixo.

Tabela – Plano de Metas do PMSB

Índicador				Metas Limites		Fórmulas (obs)
Nome	Sigla	Unid.	Linha Base	(%)	(ano)	
índice de Atendimento com água	IAA	%	83%	99%	8	ANA NR 8
índice de atendimento com esgoto	IAE	%	31%	90%	8	ANA NR 8
índice de Cobertura com Água	ICA	%	91%	99%	8	ANA NR 8
índice de Cobertura com Esgoto	ICE	%	34%	90%	8	ANA NR 8
índice de Tratamento de Esgotos	ITE	%	0%	100%	8	= LET / LE
índice de Intermitência na Água	IIA	adm	nd	100%	5	ANA NR 9
índice de Intermitência no Esgoto	IIE	unid/km	nd	100%	5	ANA NR 9
índice de atualidade Sist. de Água	IASA	%	nd	100%	5	= CSA / (1,05 . DMA)
índice de atualidade Sist. de Esgoto	IASE	%	nd	100%	5	= CSE / (1,05 . DME)
índice de Hidrometria	IH	%	89%	100%	5	= EH / EA
índice de Perda na Distribuição	IPD	l/lig.dia	69%	25%	9	ANA NR 9
Índice Análise de Coliformes na Água	IQA	adm	nd	> 95	2	ANA NR 9
Índice Análise DBO Esgoto Tratado	IQE	adm	nd	> 90	2	ANA NR 9

Obs: Nas formulas, as variáveis são:

- CSA = Capacidade de produção do sistema de água (l/s)
- CSE = Capacidade das unidades de tratamento do sistema de esgotos (l/s)
- DMA = Demanda total de água no Dia de Maior Consumo (l/s)
- DME =Geração média de esgoto (l/s)
- LAA = Ligação de água ativa
- LET = Ligações de Esgoto com efluente encaminhado para unidade de tratamento
- LH = Ligação Hidrometrada

Todas as estruturas dos SES (Sistema de Esgotamento Sanitário) do município de Valença estão desativados ou nunca entraram em operação, conforme veremos a seguir.

2.2.1 Sistema Valença (Distrito Sede)

Embora existam informações da existência de rede coletora de esgoto não há levantamento cadastral disponível para a sede municipal. Não existe tratamento de esgoto, somente os escombros de três Estações de Tratamento de Esgoto que são:

1. Estação de Tratamento de Esgoto Varginha

2. Estação de Tratamento de Esgoto Vale Verde

3. Estação de Tratamento de Esgoto Cambota

2.2.2. Sistema Barão de Juparanã

Não existe rede coletora de esgotos disponível para o distrito.

2.2.3. Sistema Santa Isabel do Rio Preto

Embora existam informações da existência de rede coletora de esgoto não há levantamento cadastral disponível para o distrito.

2.2.4. Sistema Pentagna

Não há levantamento cadastral de rede coletora disponível para o distrito.

Existem 02 (duas) Estações Elevatórias de Rede, a primeira localizada no campo de futebol que fica na margem oposta da Estação de Tratamento de esgoto, encontra-se em bom estado com todos os equipamentos do painel elétrico instalados, a segunda Estação Elevatória de Rede, na Rua Eurico P. Alves (dos Caloteiros) está em estado precário.

Existe uma Estação de Tratamento de esgoto compacta (UASB + filtração aerada e submersa), e decantador. A ETE está desativada.

2.2.5. Sistema Parapeúna

Não existe rede coletora de esgotos disponível para o distrito.

2.2.6. Sistema Conservatória

Embora existam informações sobre redes coletoras de esgoto não há levantamento cadastral disponível para o distrito.

Existe uma Estação de Tratamento de esgoto compacta (UASB+BF+DS). A ETE está desativada.

2.2.7. Tarifas SES

Atualmente os serviços de esgotamento sanitário não tem cobrança. E todos os custos são arcados pela Prefeitura Municipal de Valença.

Sabe-se que a universalização dos serviços de esgotamento sanitário é um objetivo primordial para a saúde pública e o meio ambiente no Brasil, conforme preconizado pelo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei Federal nº 14.026/2020). No entanto, a ideia de oferecer esses serviços gratuitamente não se sustenta diante da complexidade e dos altos custos envolvidos em sua operação e manutenção. A própria lei, em seu Art. 19, inciso I, alínea 'b', estabelece a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços como um dos princípios fundamentais. Isso significa que a prestação do serviço deve gerar receitas suficientes para cobrir os custos de implantação, operação, manutenção, ampliação e remuneração dos investimentos. Sem a cobrança, seria impossível garantir a continuidade e a qualidade do tratamento do esgoto, comprometendo diretamente a saúde da população e a preservação dos recursos hídricos.

Adicionalmente, o Art. 29 do Marco Legal do Saneamento Básico ressalta que as tarifas e preços públicos cobrados pelos serviços públicos de saneamento básico devem garantir a cobertura integral dos custos e a geração de recursos para investimentos. A gratuidade inviabilizaria qualquer investimento necessário para a modernização das redes, a expansão do atendimento para áreas não cobertas e a adoção de tecnologias mais eficientes no tratamento de efluentes. Em outras palavras, sem a arrecadação proveniente das tarifas, o sistema de esgotamento sanitário colapsaria, tornando-se insustentável a longo prazo e impedindo o avanço em direção à tão almejada universalização.

2.3. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

Este diagnóstico foi baseado integralmente do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS de Valença, elaborado em 2024 pela empresa Ampla Consultoria.

2.3.1. Gestão Municipal dos Resíduos Sólidos

O gerenciamento dos resíduos sólidos, apesar do envolvimento de diversas esferas, possui responsabilidades específicas delegadas à Administração Municipal, a qual pode realizar os serviços direta ou indiretamente, conforme mencionado na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei Federal nº 12.305/2010 em seu Art. 26. Ainda, salienta-se que a Lei Orgânica de Valença ratifica esta responsabilidade em seu Art. 13:

> [...]
>
> XXVII. - prover sobre a limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza;
>
> [...]

No município de Valença, os de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, cuja competência é da municipalidade, são executados em sua maioria de forma indireta, através de contratações com empresas especializadas, sendo a administração desses contratos por meio da Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil.

A estrutura administrativa do poder executivo de Valença é disposta pela Lei Complementar nº 157/2014, alterada pelas Leis Complementares n.º 224/2019; 244/2022; 248/2022 E 249/2022. Da referida lei, destaca-se o Artigo 23:

> A Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil, órgão da Administração Superior de apoio direto ao Prefeito, tem por finalidade planejar, dirigir, organizar, coordenar e controlar a execução dos serviços públicos de interesse municipal; a concessão e permissão para a exploração de serviços públicos, supervisionar a organização e a regulamentação dos serviços de abastecimento de água e esgoto do Município; coordenar, supervisionar e manter os serviços de limpeza pública, parques e jardins, iluminação pública, trânsito e tráfego, administração de cemitérios e capelas mortuárias, mercados e feiras livres; [...]

Ainda, destaca-se a existência do Departamento de Serviços Públicos, o qual divide- se em seções, a se destacar a Seção de Limpeza Pública e Seção de Coleta de Lixo.

Apesar da Secretaria de Meio Ambiente não estar definida como órgão da Administração Superior responsável pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tem papel fundamental neste âmbito, com atuação de servidores e do próprio representante da pasta. No que diz respeito à Secretaria de Meio Ambiente, destaca-se:

I – Gestão de Projetos Ambientais;

II – Gestão de Apoio Administrativo de Meio Ambiente;

III – Subsecretaria de Meio Ambiente;

a) Coordenação de Programas Especiais.

b) Coordenação de Saneamento, Monitoramento Ambiental e Horto Florestal.

c) Coordenação de Fiscalização, Normatização e Licenciamento Ambiental.

2.3.1.1. Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café – CONVALE

O município de Valença, junto com os municípios de Barra do Piraí, Rio das Flores e Vassouras formam o Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café – CONVALE.

A Lei nº 2.458/2009 do município de Valença ratificou os termos do Protocolo de Intenções do CONVALE firmado em 05 de novembro de 2007, sendo que a partir de 09 de setembro de 2009, foi efetivada a participação do município no consórcio.

Destaca-se ainda o Acordo de Cooperação Técnica, celebrado em janeiro de 2020, entre o município de Valença e a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade – SEAS, com a interveniência do Consórcio Vale do Café, o qual firma o desenvolvimento de ações conjuntas visando a implantação do programa municipal de coleta seletiva e o fortalecimento dos catadores de materiais recicláveis organizados em associações e/ou cooperativa (quando existentes).

2.3.1.2. Contratos Relacionados ao Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos e Limpeza Urbana

Além dos serviços de limpeza urbana realizados diretamente pela equipe a Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil, há também contratos públicos para a execução de serviços atualmente configurados no formato terceirizado, conforme apresentado a seguir:

- Atitude Assessoria Ambiental: o Contrato nº 631/2018 (Termo Aditivo nº 1.196/2022 compreende os seguintes objetos – Coleta de Resíduos Sólidos

Domiciliares – RSD, Comerciais, Industriais e Inertes; Varrição Manual; Coleta e Transporte de Resíduos Inertes com Poliguindaste; Roçada Mecanizada; e Capina e Raspagem Manual.

- Contato Consultoria e Gestão Empresarial: o Contrato nº 197/2019 (Termo Aditivo nº 1.235/2022) compreende o objeto de contratação de mão de obra especializada e aquisição de materiais para serviços gerais.

- A. P. Lima Fretes e Locação: Contrato nº 245/2020 (Termo Aditivo nº 651/2022) compreende o aluguel de caminhão basculante com motorista.

- RMT Transportes: Contrato nº 125/2021 (Termo Aditivo nº 130/2023) compreende o aluguel de caminhão com carroceria fixa com motorista.

- Maia Ambiental: Ata de Registro de Preço nº 026/2022 compreende o aluguel de caminhão hidrojato (vácuo Sewer-Jet) com motorista.

- Maia Ambiental: Coleta, transporte, tratamento e disposição final de RSS.

Por fim, tem-se o Contrato de Concessão n° 001/2016 entre o Poder Concedente, representado pelo Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café – CONVALE, o qual o município de Valença é integrante, e o Concessionário, representado pela Concessionária Vale do Café SPE Ltda. O contrato concede de forma exclusiva a prestação de serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, serviços de saúde e de construção civil e tem o objetivo de definir as responsabilidades e obrigações das partes envolvidas.

O contrato de concessão nº. 001/2016 estabelece a delegação exclusiva dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, serviços de saúde e construção civil ao Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café (CONVALE).

O objeto do contrato está previsto na cláusula sexta e trata sobre a concessão e a delegação da prestação exclusiva dos serviços de manejo de resíduos

sólidos urbanos, serviços de saúde e construção civil. Isso inclui o transbordo e transporte secundário dos resíduos sólidos urbanos, a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos. Além disso, abrange o tratamento e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos de serviços de saúde, bem como a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos de construção civil.

O contrato foi assinado em 18 de março de 2016. A cláusula sexta estabelece o prazo de duração do contrato de concessão, que será de 15 (quinze) anos consecutivos, contados a partir da autorização de início da execução dos serviços de manejo de resíduos sólidos. A Cláusula Sétima trata da possibilidade de prorrogação do prazo do contrato de concessão, que inicialmente é de 15 anos, por igual período, desde que haja viabilidade técnico-econômica.

A concessão abrange a área dos municípios consorciados de Barra do Piraí, Rio das Flores, Valença e Vassouras. Esses municípios são beneficiados com os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos fornecidos pela concessionária (Cláusula oitava).

2.3.1.3. Regulação dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana

A regulação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e acessórios é de responsabilidade da AGENERSA, conforme estabelecido na legislação aplicável, no item 24 do Edital de Concorrência n. 005/14 e no Contrato de Concessão (cláusula vigésima sexta) nº. 001/2016.

Além disso, o Contrato de Concessão prevê o pagamento de taxa de regulação a AGENERSA do CONCESSIONARIO, a fim de garantir a sustentabilidade da

regulação do Contrato de Concessão dos serviços de manejo de resíduos sólidos (§ 1º, da cláusula vigésima sexta).

A AGENERSA tem a responsabilidade de regular e fiscalizar os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos. Isso inclui avaliar e aprovar revisões e reajustes tarifários, garantir a qualidade e eficiência dos serviços, acompanhar a evolução tecnológica, promover estudos e pesquisas, estabelecer critérios e mecanismos para o equilíbrio econômico-financeiro, controlar o uso e conservação dos bens reversíveis, estabelecer índices de desempenho e controle da qualidade dos serviços, elaborar normas técnicas e padrões de fiscalização (§2º, incisos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI.XII, XIII e XIV, da cláusula vigésima sexta).

A fiscalização do cumprimento do Contrato de Concessão dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos será realizada pelo CONCEDENTE, através de um agente designado pelo Presidente do CONVALE, em conjunto com a AGENERSA, conforme a legislação aplicável e as disposições do contrato (cláusula vigésima sétima).

2.3.2. Classificação e Caracterização dos Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei Federal n° 12.305/2010) define a classificação de resíduos sólidos a partir da diferenciação em relação à sua origem e periculosidade, conforme apresentado em seu Art. 13.

> Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:
>
> I - quanto à origem:
>
> a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
>
> b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;

c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

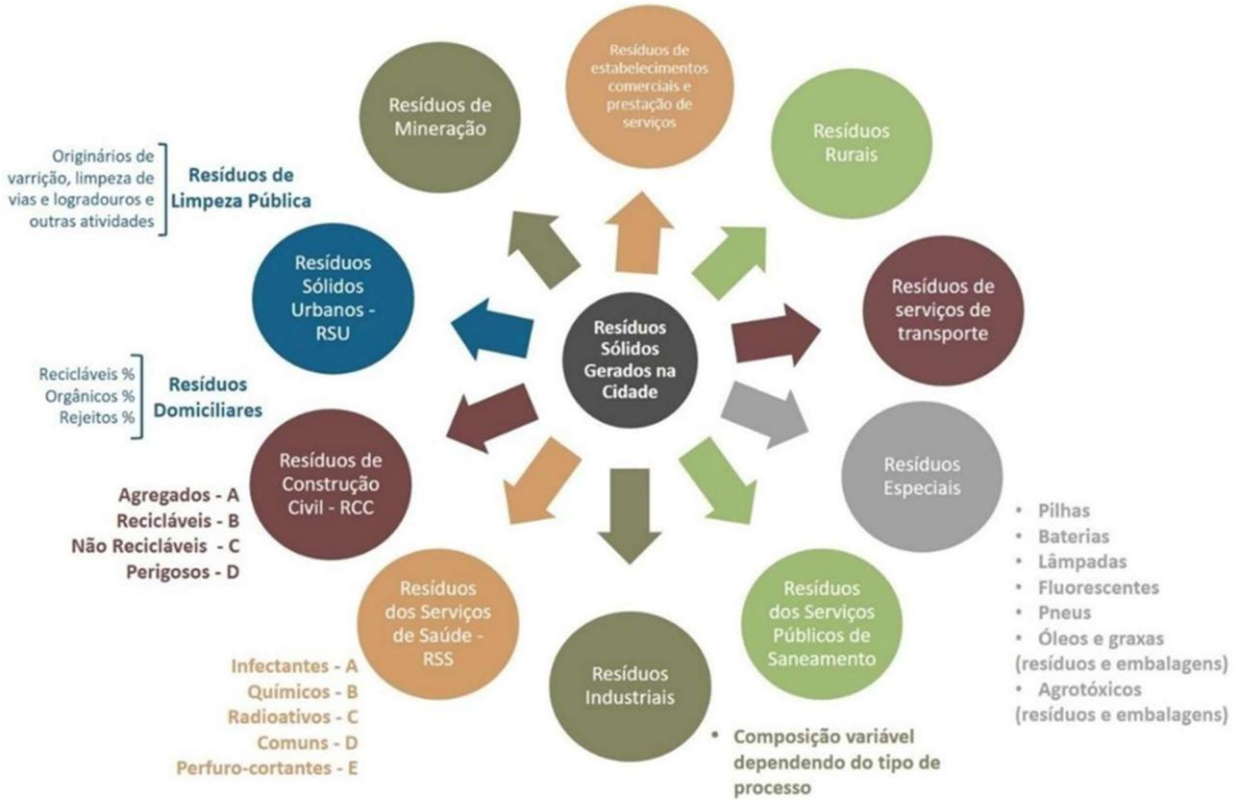
a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Os Resíduos Sólidos Urbanos – RSU são aqueles caracterizados pelos resíduos domiciliares (os originários de atividades domésticas em residências urbanas) e os originários da varrição, limpeza de logradouros, vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.

Assim, além dos RSU, cuja responsabilidade pelo gerenciamento é do poder público municipal, os demais resíduos sólidos gerados no município também serão abordados no presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Valença, conforme ilustra a Figura a seguir.

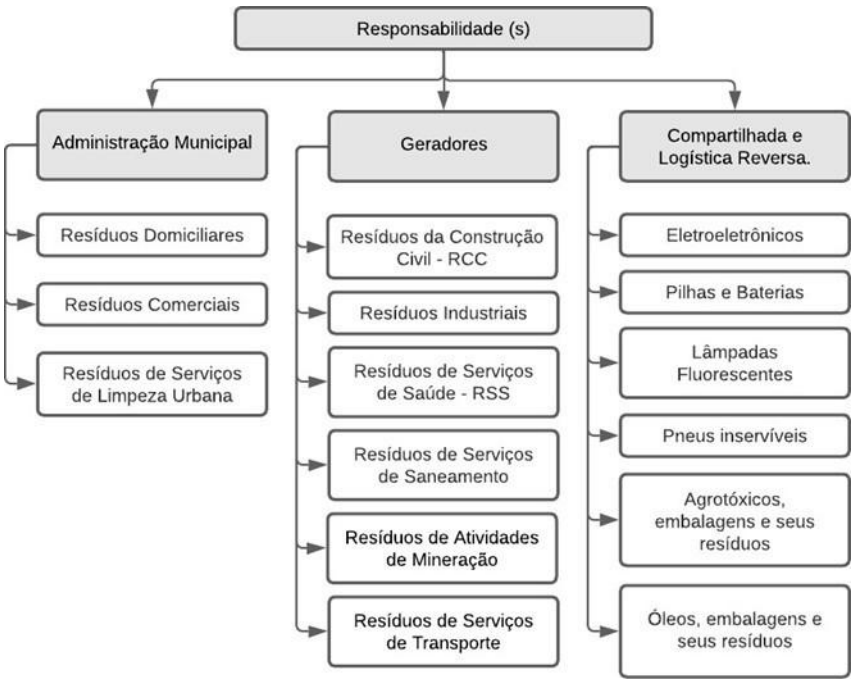
Figura 45 - Principais Resíduos Sólidos Gerados nos Municípios



Fonte: Elaborado por AMPLA, a partir da Lei n° 12.305/2010.

Sobre as responsabilidades do manejo dos resíduos sólidos, apresenta-se na Figura a seguir um resumo introdutório nos termos da PNRS.

Figura 46 - Principais Responsabilidades pelo Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos



Fonte: Elaborado por AMPLA, a partir da Lei n° 12.305/2010.

Dentro da gama de resíduos sólidos urbanos e de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços pode-se inserir a coleta seletiva, que consiste na separação prévia dos resíduos, geralmente separados em:

- Materiais recicláveis: resíduos sólidos compostos principalmente por papel, papelão, vidro, metal (sucatas) e plástico;

- Materiais não recicláveis: resíduos sólidos que não apresentam condições favoráveis à reciclagem, classificados como rejeitos.

Resíduos essencialmente compostos de matéria orgânica, ou resíduos orgânicos, em geral não possuem coleta específica, onde nos municípios são considerados como rejeitos e encaminhados à disposição final. No entanto, ressalta-se que estes resíduos também são passíveis de reciclagem, através de técnicas de compostagem ou digestão anaeróbia, por exemplo.

A compostagem dos resíduos sólidos orgânicos é incentivada pela PNRS, que aborda ainda, em seu Art. 36, a importância da articulação com os agentes

econômicos e sociais para a definição de formas de utilização do composto produzido.

Ainda de acordo com a PNRS, o rejeito é definido como:

> Art. 3°. Item XV: "resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada".

2.3.2.1. Classificação quanto a NBR 10.004/2004

Outras classificações são aquelas apresentadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em suas normas, podendo-se citar a NBR 10.004/2004, na qual os resíduos sólidos são definidos como sendo:

> "Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível".

Segundo a NBR 10.004/2004, a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

A segregação dos resíduos na fonte geradora e a identificação da sua origem são partes integrantes dos laudos de classificação, sendo a identificação dos constituintes a serem avaliados na caracterização do resíduo estabelecida de acordo com as matérias-primas, os insumos e o processo que lhe deu origem.

Ainda segundo a mesma norma, os resíduos sólidos são classificados em:

a) Resíduos Classe I - Perigosos: Aqueles que apresentam periculosidade, ou seja, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podem apresentar:

- Riscos à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;
- Riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Os resíduos Classe I – Perigosos, podem ainda apresentar as seguintes características: Inflamabilidade, Corrosividade, Reatividade, Toxicidade e/ou Patogenicidade, ou ainda as que constam nos anexos A ou B da NBR 10004.

b) resíduos Classe II – Não perigosos: são subdivididos em Classe II A e Classe II B, como mostrado abaixo:

Classe II A – Não inertes: aqueles que não se enquadram na classificação de resíduos Classe I ou resíduos Classe II B.

Classe II B – Inertes: quando amostrados de forma representativa, conforme NBR 10.007, e submetidos aos procedimentos da NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, turbidez, dureza e sabor.

2.3.2.2. Estudo Gravimétrico

Tendo em vista que Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café – CONVALE realizou há pouco tempo um estudo gravimétrico, no mês de novembro de 2021, em parceria com a Companhia Municipal de Limpeza Urbana – COMLURB, da cidade do Rio de Janeiro, e que o estudo seguiu o Manual

Gerenciamento de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM e está de acordo com o determinado pela ABNT NBR 10.007:2004, optou-se por incorporar os resultados obtidos no PMGIRS de Valença.

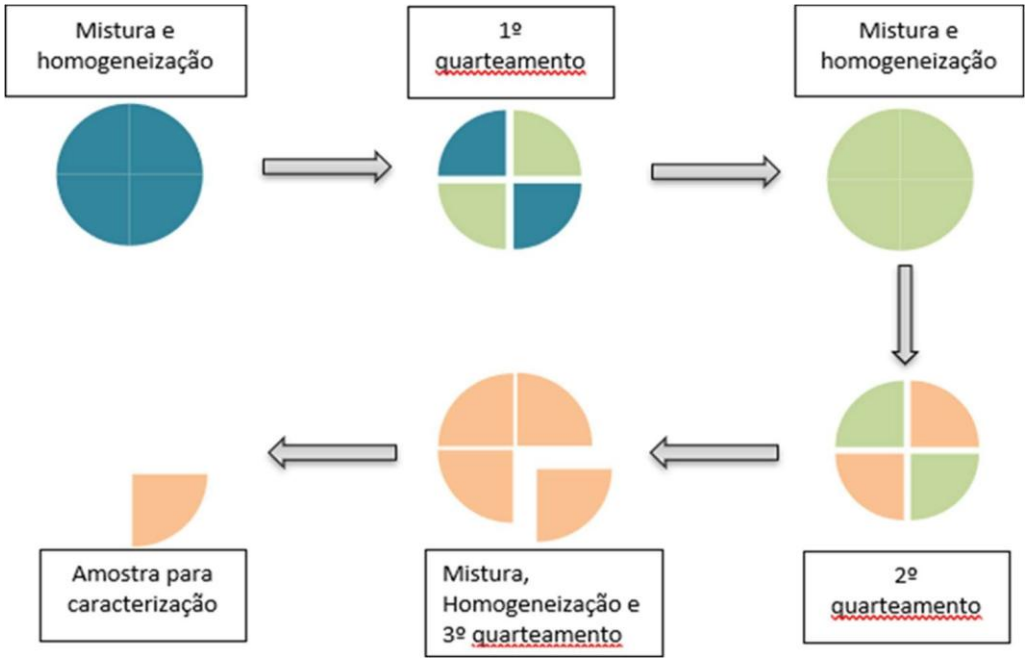
Destaca-se que o presente estudo avaliou a gravimetria dos resíduos sólidos urbanos (RSU), provenientes da coleta ordinária, realizada pelos municípios de Vassouras, Barra do Piraí, Valença e Rio das Flores, pertencentes ao CONVALE com o intuito de subsidiar a tomada de decisões com relação ao tratamento desses resíduos de forma sustentável.

Para a análise do município de Valença, ao todo foram coletadas 5 amostras, de acordo com a relação calculada por habitante residente. Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) foram coletadas no Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos do Consorcio do Vale do Café (CTDR Vassouras), no momento da disposição final. Do conteúdo de cada caminhão, foi retirado 1 contêiner de 240L de RSU. Os resíduos foram homogeneizados com o apoio de uma pá mecânica.

As amostras foram coletadas segundo o método de quarteamento (ASTM, 2003). Após a homogeneização, os resíduos foram divididos em quatro partes iguais. De cada parte desta, retiraram-se duas amostras de posições diametralmente opostas. Cada amostra equivaleu a um contêiner de 240L. O total amostrado nesta etapa foi de aproximadamente 1600L. O procedimento de quarteamento foi repetido por mais três vezes nas amostras fracionadas, com diminuição do total amostrado para 800L, 400L e 240L (amostra final).

A metodologia proposta de quarteamento de amostras e sua respectiva análise foram adaptadas para se adequar a realidade do trabalho. Esta técnica foi executada seguindo o esquema representado na Figura abaixo.

Figura 47 - Esquema do Método do Quarteamento



Fonte: Adaptado de CONVALE (11/2021)

As Figuras a seguir, apresentadas na sequência, mostram a chegada do caminhão oriundo da coleta ordinária nos municípios, o espalhamento da amostra para homogeneização e o quarteamento realizado com o auxílio da pá mecânica.

Figura 48 - Caminhão da Coleta de RSU de Valença no CTDR Vassouras



Fonte: CONVALE (11/2021).

Figura 49 - Estrutura de Apoio no CTDR Vassouras



Fonte: CONVALE (11/2021)

Os resíduos então foram separados em mesas, por tipo de material, e então pesados com auxílio de uma balança, conforme apresentado nas Figuras abaixo, a seguir.

Figura 50 - Mesa Separadora



Fonte: CONVALE (11/2021)

Figura 51 - Pesagem dos Resíduos Separados



Fonte: CONVALE (11/2021)

Considerando todos os 4 municípios participantes no estudo, foram analisadas 21 amostras, totalizando 749,85 kg de resíduos sólidos urbanos. Do total de RSU analisado, a matéria orgânica foi o componente que apresentou o maior percentual em massa nos municípios. Dados como o teor de umidade e o peso

específico são utilizados em diferentes etapas da gestão de resíduos sólidos, desde a escolha de equipamentos e coleta e transporte até a disposição final ambientalmente adequada em aterros sanitários. O maior de teor de umidade encontrado foi no município de Valença (51.70%). Por fim, A massa específica (peso específico) variou de 144,13 a 153,35 kg/m³.

No Quadro a seguir, pode-se observar os resultados obtidos a partir das amostras analisadas do município de Valença.

Quadro 51 - Resultado do Estudo Gravimétrico

Componentes	(%)
Materia Orgânica Putrescível	19,24
Agregado Fino	8,25
Jardim	1,45
Total (Orgânico)	**28,94**
Papel	6,30
Papelão	6,48

Quadro 52 - Resultado do Estudo Gravimétrico (continuação)

Componentes	(%)
Tetra Pack	0,97
Total (Papel)	**13,75**
Pvc - Cod. 3	0,04
Poliestireno - Cod. 6	0,45
Náilon	0,00
Pet Mix - Cod. 1	1,01
Pet Cristal - Cod. 1	1,04
Pet Verde - Cod. 1	0,26
Pet Azul - Cod. 1	0,06
Pe Natural - Cod. 2 Ou 4	0,72
Pe Colorido - Cod. 2 Ou 4	0,58
Pp Natural - Cod. 5	0,30
Pp Colorido - Cod. 5	0,50
Plástico Duro Não Identificado	2,37
Filmes Pe - Cod 02 Ou 4 (Incolor Ou Branco)	0,33
Filmes Pe - Cod 02 Ou 4 (Demais Colorações)	1,61
Filmes Pp - Cod 02 (Incolor Ou Branco)	2,30
Filmes Pp - Cod 02 (Demais Colorações)	1,74
Filmes Bopp	0,47
Filme Não Identificado (Incolor Ou Branc	2,22
Filme Não Identificado (Preto)	1,48
Filme Não Identificado (Demais Coloraçõe	2,66
Outros - Cod 7	0,09
Rejeito Grosseiro Aderido	2,19
Total (Plastico)	**22,42**
Vidro Claro	0,74
Vidro Escuro	1,54
Total (Vidro)	**2,28**
Metal Ferroso	0,84
Metal Não Ferroso	0,46
Total (Metal)	**1,30**
Combustíveis Diversos	4,77
Incombustíveis Diversos	4,98
Têxteis Gerais	5,70
Têxteis Sanitários	11,60
Resíduos Especiais	1,88
Eletrônico	2,38
Total (Outros)	**31,31**
Total Geral	**100,00**
Teor De Umidade (%)	**51,70**
Peso Específico (Kg/M^3)	**144,13**
Peso Da Amostra (Kg)	**242,15**

Os resultados demonstram a predominância de materiais potencialmente Recicláveis nos RSU recolhidos no município de Valença, com 39,76%, seguido

do componente "Outros" em 31,31% e da matéria orgânica putrescível em 19,24%. Dentre os recicláveis, o plástico foi o componente que apresentou o maior percentual em massa (22,42%), como pode ser observado na Figura 39. Dentre os plásticos, o estudo revelou que 57,11% corresponderam ao Plástico do tipo filme, seguido dos Plásticos rígidos (33,11%), ambos apresentam valor comercial. Isso indica uma falta de aproveitamento destes resíduos que apresentam valor comercial e que poderiam estar sendo beneficiados em unidades de triagem e que, ao invés disto, estão indo para o aterro sanitário.

Os Plásticos Rejeitos (plástico que não possuem valor comercial) corresponderam a 9,77% dos plásticos descartados pela população. O consumo de plásticos que não têm valor comercial deveria ser desestimulado pelas autoridades locais. Segundo a PNRS, instituída pela Lei nº 12.305/2010, rejeito é definido como os resíduos sólidos que depois de esgotadas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (art. 3º, inciso XV – BRASIL, 2010).

A situação dos produtos e embalagens feitos de Plástico Rejeito deve receber uma atenção especial, para uma substituição desse material no momento de sua fabricação, demonstrando a necessidade de mudança desse tipo de composto plástico. O comportamento de repensar o produto a ser adquirido promoveria a reciclagem dessas embalagens e evitaria o aumento do volume de resíduo enviados para destinação final em aterros sanitários.

O componente "Outros" foi o segundo maior percentual observado nos RSU coletados no município de Valença. Observou-se o predomínio do subcomponente "têxteis sanitários" (papel higiênico, lenços de papel e umedecidos, toalhas de papel, absorventes íntimos, fraldas e tapetes higiênicos para animais domésticos), que correspondeu a 11,6% de todos os RSU coletados. É possível que tenha havido um incremento no descarte dos itens de higiene pessoal, como papel sanitário (higiênico, toalha e lenços de papel)

devido à pandemia de COVID-19 e a preocupação da população com a higiene pessoal.

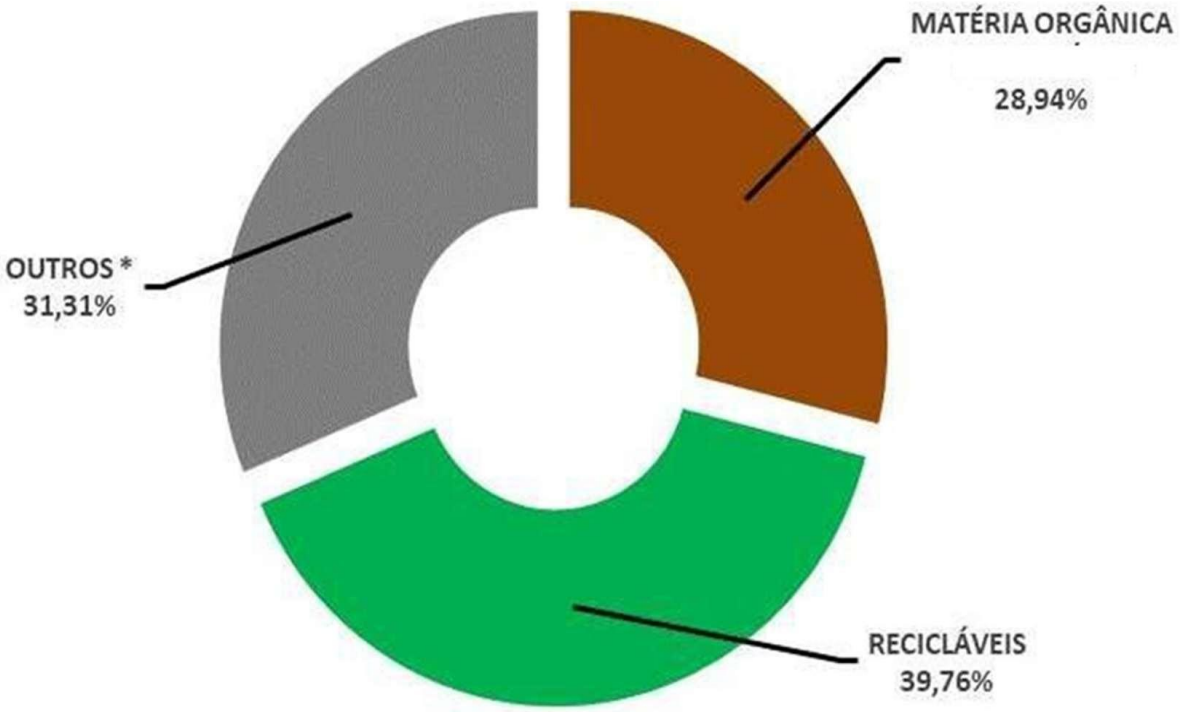
Houve um destaque no descarte de componentes eletroeletrônicos neste município, o que pode ser explicado pelo fato de que moradores realizam tarefas de faxina e eliminação de bens inservíveis. Na amostra obtida no Distrito de Conservatória se destacou o descarte de peças eletroeletrônicas, como aparelhos de fax, carregador, calculadora, telefone e fones de ouvido.

Materiais combustíveis representaram 4,77% dentre os RSU de Valença. No contexto das formas de disposição alternativas ao aterramento, a produção de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) se apresenta como uma real possibilidade de destinação dos resíduos.

O descarte de matéria orgânica representou 28,94% na composição dos RSU coletados em Valença (Figura 38). Pode-se observar que em relação à matéria orgânica, 19,24% corresponderam à matéria orgânica maior que 2,54 cm, destacando-se as cascas de legumes e frutas ou alimentos desperdiçados, como pães, biscoitos e legumes inteiros. O componente Agregado fino representou 8,25%, representado pelos restos alimentares, como arroz e feijão crus e cozidos. Isso revela o comportamento da população em relação ao desperdício de alimentos e da não adesão às práticas de compostagem doméstica. Por fim, um percentual de 1,45% correspondeu a resíduos de jardim.

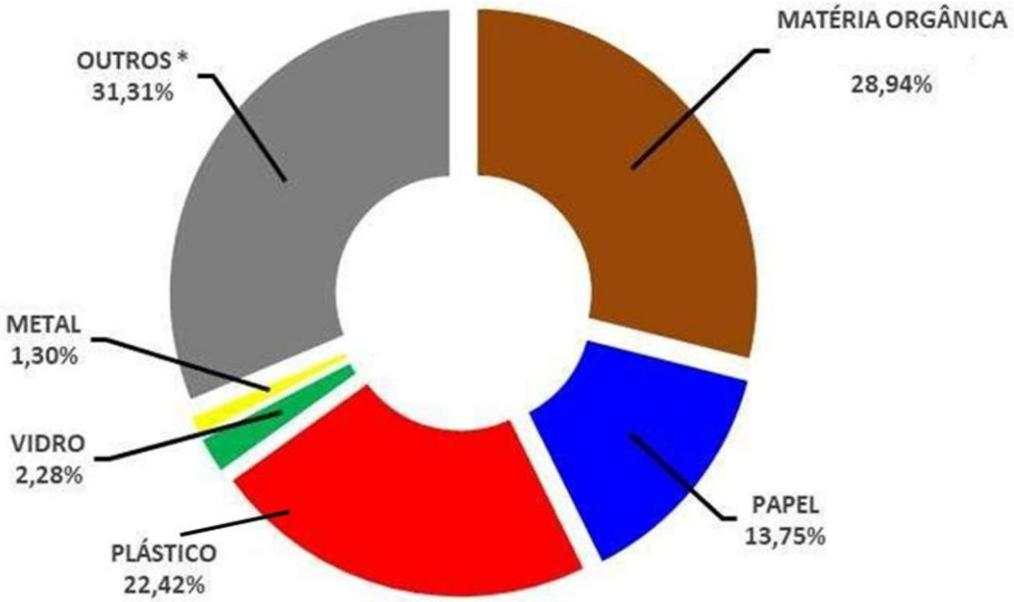
Nos gráficos apresentados a seguir, tem-se os resultados obtidos no estudo gravimétrico dos RSU do município de Valença.

Figura 52 - Percentual em massa dos 3 componentes gerais dos RSU do município de Valença



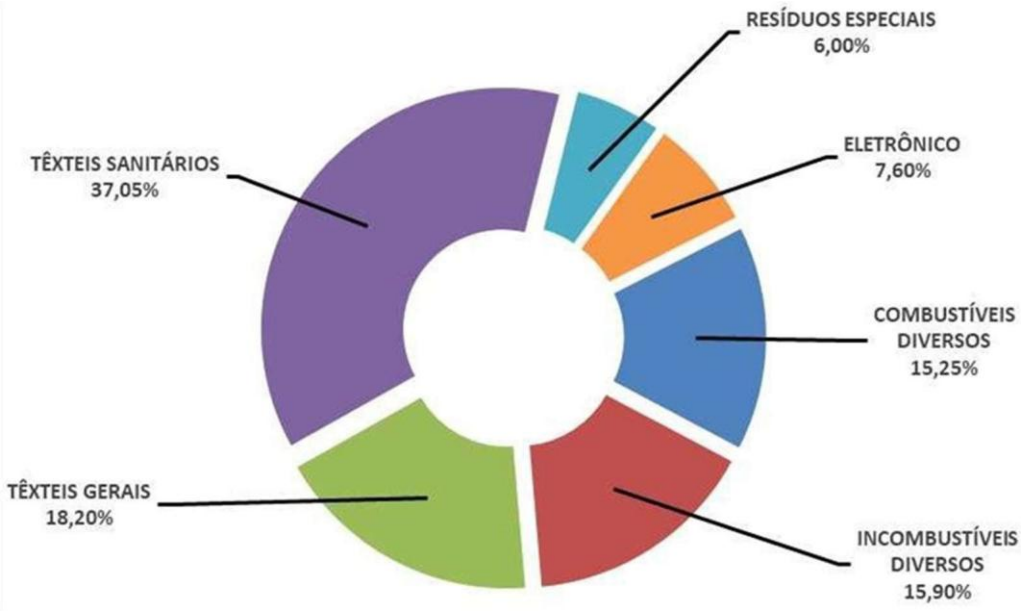
Fonte: CONVALE (11/2021)

Figura 53 - Percentual em massa dos principais componentes dos RSU do município de Valença



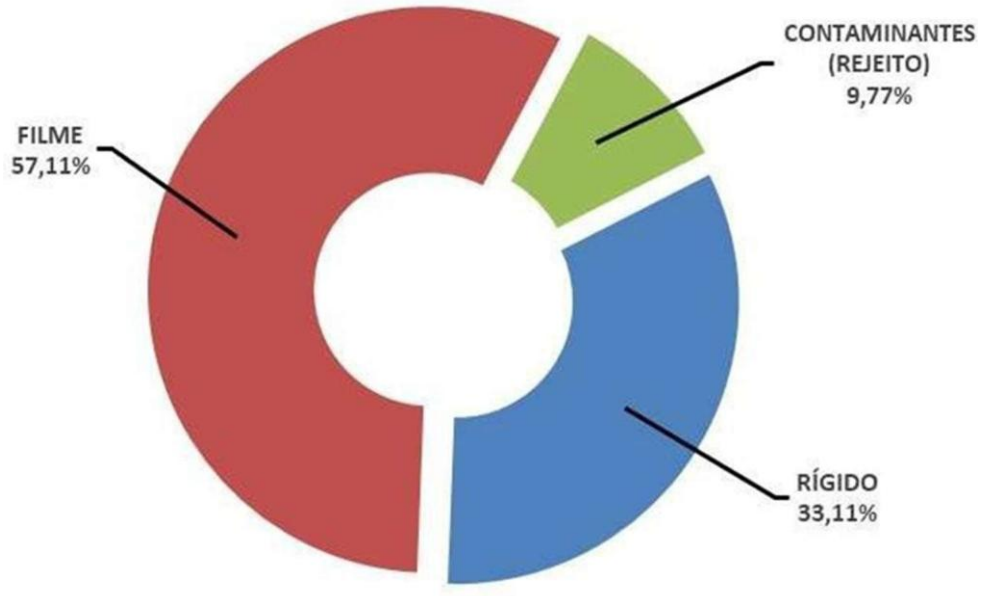
Fonte: CONVALE (11/2021)

Figura 54 - Percentual em massa do componente "Outros" dos RSU do município de Valença



Fonte: CONVALE (11/2021)

Figura 55 - Percentual em massa dos Plásticos separados em Rígido, Filme e Rejeito presentes nos RSU do município de Valença



Fonte: CONVALE (11/2021)

2.3.3. Manejo de Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais

O manejo dos resíduos sólidos urbanos engloba os serviços de acondicionamento, coleta (convencional e seletiva), transporte, destinação e disposição final dos resíduos domiciliares e dos serviços de varrição e limpeza pública.

2.3.3.1. Acondicionamento

A etapa de acondicionamento temporário/abrigo dos resíduos domiciliares, que antecede à etapa de coleta, é executada pela população. Observou-se que, no geral, os moradores e comerciantes, disponibilizam os resíduos à coleta junto às calçadas, logradouros e vias públicas, acondicionados em sacos plásticos ou em contentores de resíduos. Conforme definido no Código de Posturas – Lei Complementar nº 26/1999 – no Capítulo III – Da Higiene das Habitações:

> Art. 36 – O lixo das habitações será recolhido em vasilhas apropriadas, para ser removido pelo serviço de limpeza pública.

Sendo assim, a prática observada no município de Valença, seja na área central, na Sede, ou então nos Distritos Urbanos, os munícipes utilizam, de uma forma geral, as lixeiras contentoras de latão metálico que a Prefeitura Municipal de Valença distribui ao longo do município com esta finalidade, como pode ser observado nas próximas 03 (três) Figuras a seguir.

Salienta-se que o correto acondicionamento dos resíduos sólidos pela população aumenta a qualidade do serviço de coleta, pois além de evitar acidentes no processo de coleta e destino final, evita a proliferação de vetores e minimiza o encaminhamento de resíduos às vias e aos sistemas de drenagem urbana locais.

Figura 56 - Acondicionamento em Lixeiras – Centro de Valença Sede (esq.) e Distrito de Santa Isabel do Rio Preto



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 57 - Acondicionamento em Lixeiras – Distrito de Juparanã (esq.) e Distrito de Conservatória (dir.).



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 58 - Acondicionamento Lixeiras – Distrito de Parapeuna (esq.) e Distrito de Pentagna (dir.).



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Na área rural de Valença, a se destacar alguns aglomerados de residências entre os distritos urbanos, tendo em vista a grande extensão territorial do município, a mesma prática de acondicionamento é observada, ao longo das estradas, onde o caminhão responsável pela coleta convencional transita, e então, faz a coleta dos resíduos.

2.3.3.2. Coleta e Transporte de Resíduos Sólidos

2.3.3.2.1. Coleta Convencional

Assim como já apresentado anteriormente, há um contrato firmado com a Prefeitura Municipal de Valença e a empresa Atitude Assessoria Ambiental, o qual tem como um dos objetos a coleta dos resíduos sólidos domiciliares. A

cobertura destes serviços é de 100% da área urbana e parte da área rural, onde há aglomerados populacionais.

Para a execução destes serviços, a empresa dispõe de 6 caminhões compactadores com capacidade de 15 m³, além de dois veículos reservas, conforme estabelecido no contrato. No Quadro logo em seguida, tem-se o detalhamento. A idade dos veículos utilizados não é definida em contrato, todavia é explícito que os mesmos devem estar em perfeitas condições de uso.

Quadro 53 - Equipamentos e Mão de Obra para a Coleta Convencional

Quantidade de Equipamentos	Descrição	Motoristas	Coletores e Ajudantes
5	Compactadores de Lixo Toco 15m² - Diurno	5	15
1	Compactadores de Lixo Toco 15m² - Noturno	1	3
2	Compactadores de Lixo Toco 15m² - Reserva	N/A	N/A

Fonte: Contrato nº 197/2017 (Prefeitura Municipal de Valença)

Com relação à mão de obra, ao todo são seis motoristas, sendo um para cada caminhão e dezoito coletores e ajudantes, formando para cada veículo uma equipe de 1 motorista e 3 coletores. Na Figura 66, apresentada a seguir, pode-se observar a coleta convencional sendo realizada na área central do município de Valença, em dois períodos distintos. Destaca-se para a não utilização de Equipamento de Proteção Individual – EPI pelos coletores, como pode ser visto na imagem da esquerda, assim como apenas dois coletores na equipe.

Figura 59 - Coleta Convencional Sendo Executada



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Com relação às rotas e setores de coleta, apresenta-se a Quadro 48. Identificou-se, através do contrato de prestação dos serviços de coleta convencional, um total de 11 rotas/setores, os quais compreendem todo o território urbano do município de Valença. As frequências e turnos variam entre segunda-feira e sábado, nos períodos diurnos e noturnos. Bairros como o Centro, com maior concentração populacional e, consequentemente, geração de resíduos, acaba tendo a coleta diária e em turnos variados, evitando assim o acúmulo de resíduos nas lixeiras e calçadas.

Quadro 54 - Rotas e Setores da Coleta Convencional

Bairros	Rotas	Frequência	Turno
Benfica / Centro / Pq Água Fria / Jardim Valença / Biquinha / Lot. Vad. Fonseca / Cambota / Paraíso	R_01	SEG - QUA - SEXTA	Diurno
Barroso / Novo Horizonte / Hidel. Lopes / Centro / Alicácio / Fátima / Monte D Ouro / Belo Horizonte	R_02	SEG - QUA - SEXTA	Diurno
Carambita / Spalla II / João Bonito / Santa Inácia / Ponte Funda / Osório / Spala I / S. J. Palmeiras	R_03	SEG - QUA - SEXTA	Diurno
Cruzeiro / Centro / Juparanã	R_04	SEG - QUA - SEXTA	Diurno
Pq. Pentagna / Serra Da Glória / J. Torres Homem / Torres Homem / Dª Angelina / V. Progresso / Juparanã / N.S. Da Glória / H. Engenheiros	R_06	TER - QUI - SÁBADO	Diurno
Centro / Aparecida / Santa Luzia / Laranjeiras / Santa Cruz / João Dias	R_07	TER - QUI - SÁBADO	Diurno
Osório / Centro / Pentagna / Parapeúna	R_08	TER - QUI - SÁBADO	Diurno
Monte Belo / São Francisco / Chacrinha / Varginha / Canteiro / Marco(Esteves) / Vale Verde / Vale Verde Ii / Chica Cobra	R_09	TER - QUI - SÁBADO	Diurno
Conservatória / S. Isabel	R_05	DIÁRIO SEG A SÁB	Diurno
Centro / Aparecida / Laranjeiras	R_10	DIÁRIO SEG A SÁB	Noturno
Centro / Chacrinha / Hidel. Lopes / Monte D. Ouro / Laranjeiras	R_11	DOMINGO	Diurno

Fonte: Contrato nº 197/2017 (Prefeitura Municipal de Valença)

Analisando-se as rotas e frequências, observou-se que os serviços da coleta convencional são ofertados aos usuários em quantidade suficiente para o atendimento à demanda de geração de resíduos. Em alguns locais, o caminhão da coleta passa até duas vezes ao dia.

Outra particularidade da coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares é com relação às distâncias percorridas pelo caminhão compactador, quando se considera o transporte até a disposição final, no CTDR Vassouras, localizado a aproximadamente 40 km do Centro de Valença. Como pode ser analisado no Quadro 47, nos distritos do município, o caminhão compactador, com exceção de Juparanã, percorre uma distância maior para chegar ao Centro do que realizando a coleta em si, tendo em vista o arruamento total da localidade. Ao se somar a distância dos distritos ao Centro de Valença, com a distância até a disposição final, em alguns casos, como do Distrito de Santa Isabel, o caminhão chega a percorrer mais de 100 km até o destino final.

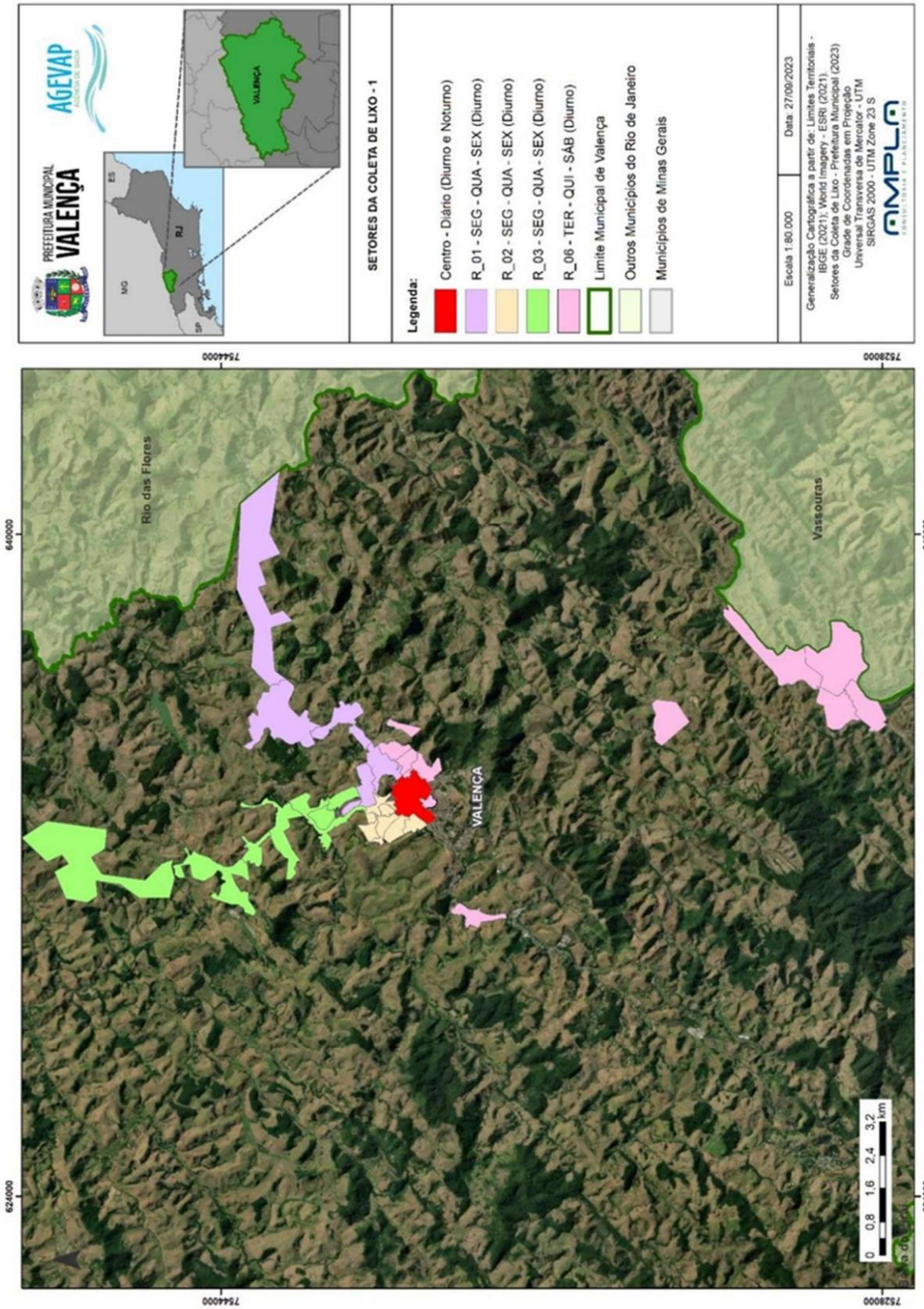
Quadro 55 - Coleta nos Distritos Urbanos

Distritos	Distância do Centro de Valença ao distrito (km)	Arruamento (km)
Conservatória	35,3	23
Santa Isabel	70	5
Parapeuna	28,6	18
Pentagna	14	2
Juparanã	24,9	26

Fonte: Contrato nº 197/2017 (Prefeitura Municipal de Valença)

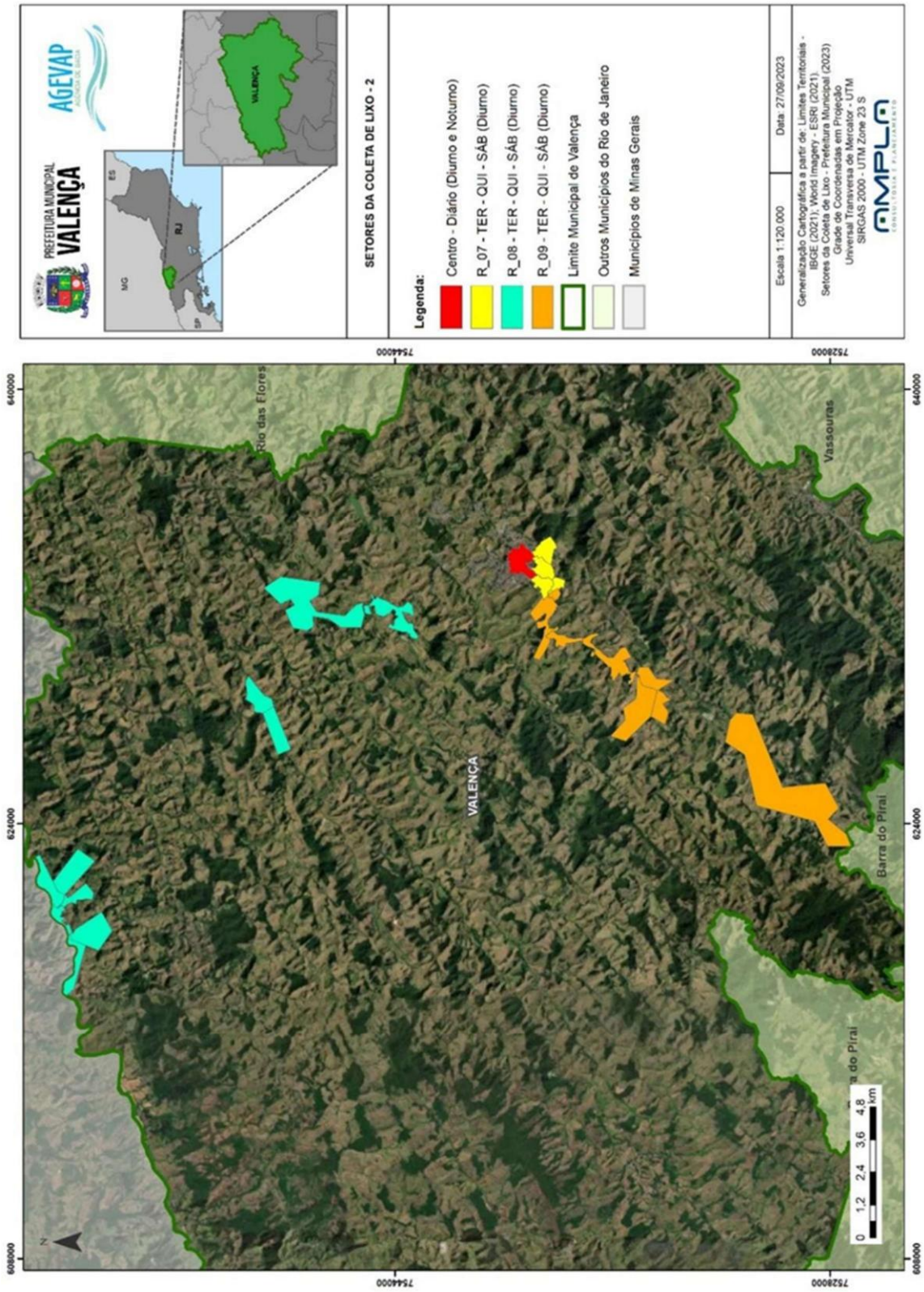
Nas 04 (quatro) próximas Figuras, apresentadas a seguir, tem-se mapas temáticos com os setores e rotas da coleta convencional executada no município de Valença.

Figura 60 - Setores da Coleta Convencional



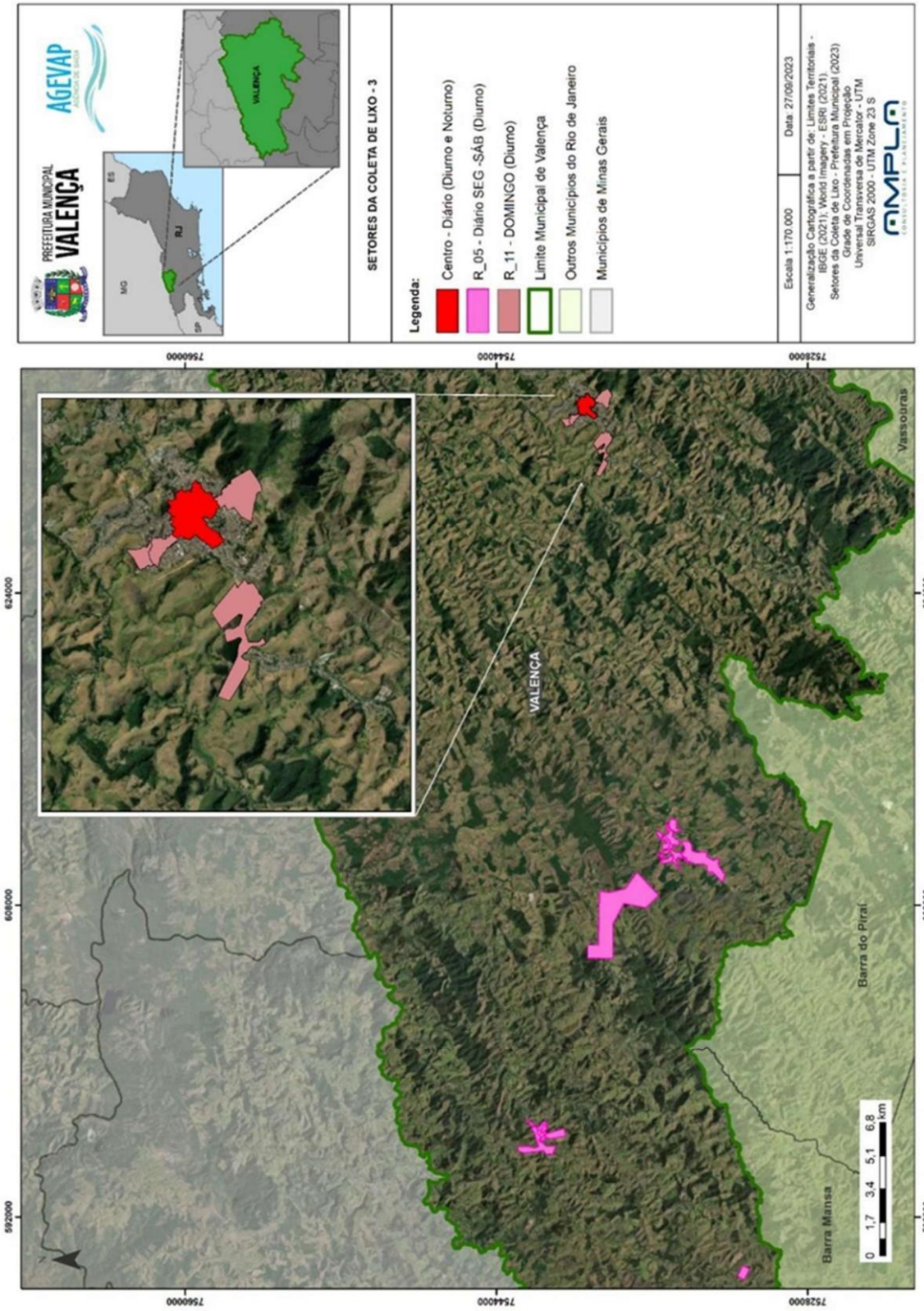
Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2023

Figura 61 - Setores da Coleta Convencional (continuação)



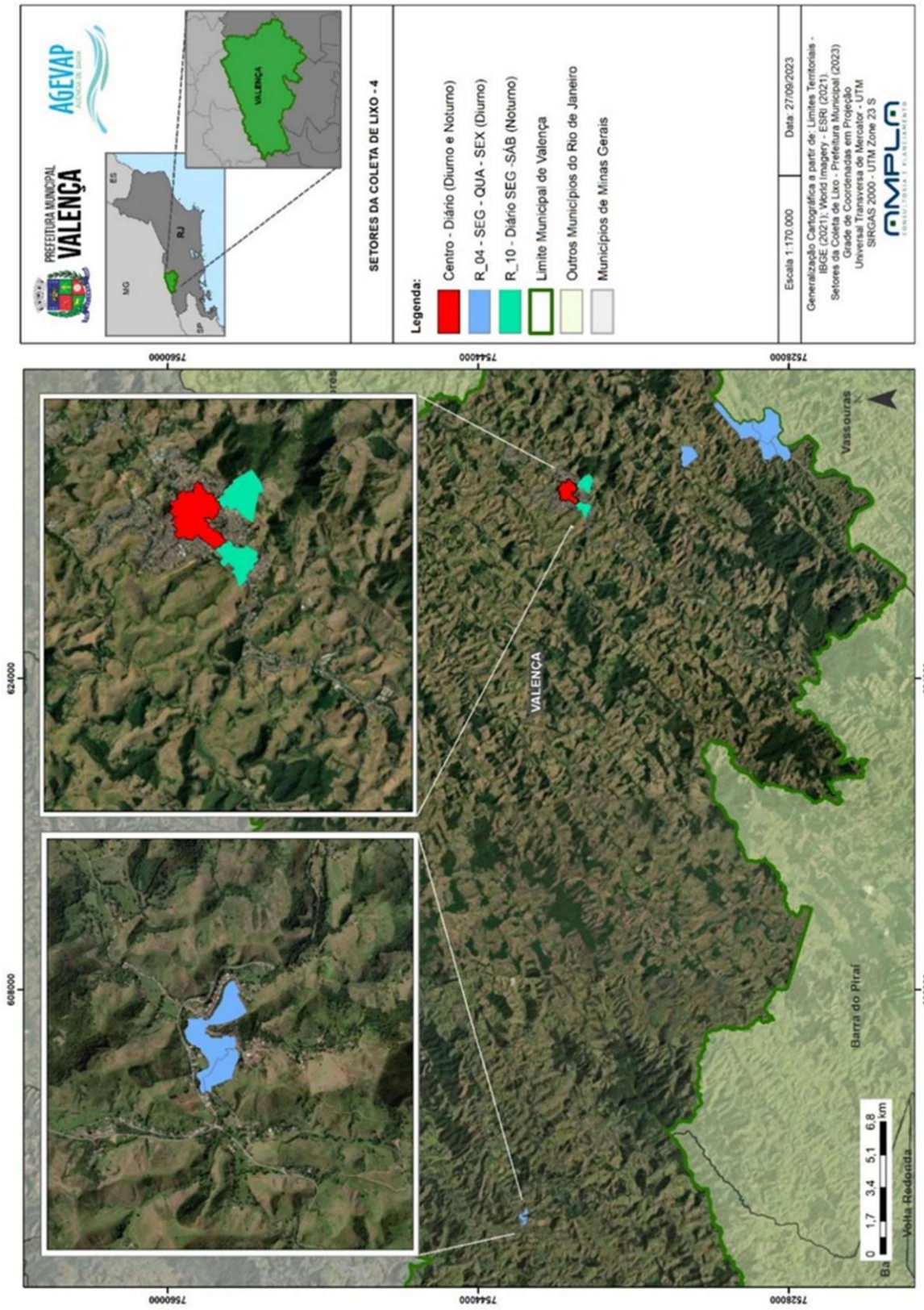
Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2023

Figura 62 - Setores da Coleta Convencional (continuação)



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2023

Figura 63 - Setores da Coleta Convencional (continuação)



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2023

2.3.3.2.2. Coleta Seletiva

A coleta seletiva de resíduos sólidos no município de Valença ainda ocorre de forma incipiente, e abrange apenas 30% do município, a se destacar a porção central, onde há uma maior densidade populacional, assim como geração de resíduos.

Como descrito pela própria Secretaria de Meio Ambiente, a coleta seletiva no município de Valença é ainda um projeto piloto, o qual carece de uma maior cobertura de atendimento, assim como uma ampla campanha de conscientização e educação ambiental à população.

Na Figura a seguir, pode-se observar os dois veículos utilizados na coleta seletiva em Valença. Salienta-se que a coleta seletiva ocorre através de duas frentes, sendo uma de responsabilidade da Prefeitura Municipal (caminhão da direita) e outra através do CONVALE (caminhão da esquerda).

Figura 64 - Veículos Utilizados na Coleta Seletiva



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Os resíduos coletados através da coleta seletiva são encaminhados para a central de triagem do próprio CTDR Vassouras, como pode ser observado na Figura abaixo.

Figura 65 - Central de Triagem do CTDR Vassouras



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Não foram obtidas informações detalhadas quanto ao destino dado aos resíduos potencialmente recicláveis, os quais são comercializados pela concessionária Vale do Café, que opera o CTDR Vassouras.

2.3.3.2.3. Massa Coletada

No que tange o quantitativo de resíduos coletado, através das coletas convencional e seletiva, tem-se o Quadro apresentado a seguir. Como pode ser observado, a média mensal da massa coletada (convencional e coletiva) para 2022, foi de 1.230 t/mês. Salienta-se que a massa coletada é basicamente composta pelo total da coleta convencional, tendo em vista a incipiência da coleta seletiva, que teve início no mês de junho de 2022.

Outro ponto que se destaca com relação à coleta seletiva é ao se analisar o total da massa desviada do aterro sanitário. Considerando apenas o que é coletado através da coleta seletiva, e comparando-se com o total, tem-se que menos de 1% é desviado do aterro. Salienta-se que o correto seria considerar o total comercializado, ou seja, o que de fato é desviado, porém não se obteve acesso a estas informações.

Quadro 50 - Total da Massa Coletada

Mês (2022)	Coleta Seletiva (t)	Coleta Convencional (t)	Total (t)
Janeiro	-	1.386,1	1.386,1
Fevereiro	-	1.271,5	1.271,5
Março	-	1.284,2	1.284,2
Abril	-	1.212,6	1.212,6
Maio	-	1.181,3	1.181,3
Junho	0,9	1.149,2	1.150,1
Julho	1,1	1.147,4	1.148,5
Agosto	1,8	1.202,4	1.204,2
Setembro	1,3	1.106,8	1.108,1
Outubro	1,9	1.207,0	1.208,8
Novembro	2,3	1.197,0	1.199,3
Dezembro	3,4	1.410,5	1.413,9
Total	12,62	14.756,0	14.768,6

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Valença, 2022

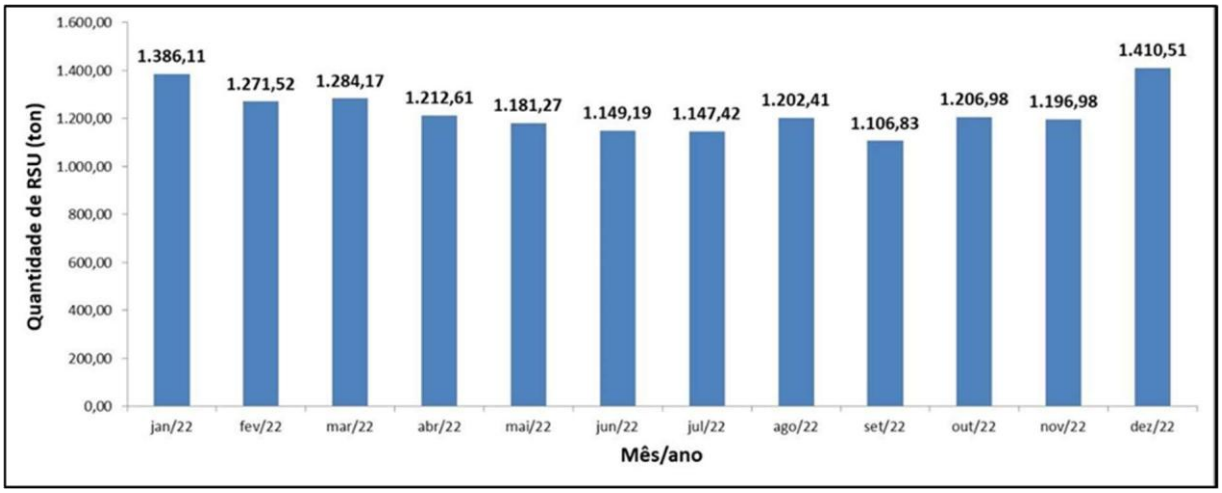
Considerando o total coletado no ano de 2023, 14.768 toneladas de resíduos, assim como a população estimada para o mesmo período (67.753 hab.), tem-se uma geração per capita 0,60 kg/hab.dia. Salienta-se que este quantitativo compreende apenas a massa coletada através da coleta seletiva e convencional, não distinguindo os resíduos da limpeza urbana, que em parte é coletado junto com a convencional, e exclui a massa encaminhada para os aterros de inertes, a qual não é mensurada.

Na Figura a seguir, tem-se um gráfico com o total coletado mês a mês ao longo do ano de 2022. Pode-se observar uma variação ao longo dos meses, com uma

maior geração de resíduos nos meses de dezembro e janeiro, devido ao turismo que Valença proporciona.

A população flutuante que Valença recebe ao longo do ano, a se destacar o Distrito de Conservatória, que recebe turistas ao longo do ano todo, principalmente aos finais de semana, tem um impacto direto nos sistemas de saneamento, principalmente na geração de resíduos.

Figura 66 - Gráfico do Total da Massa Coletada – Coleta Convencional



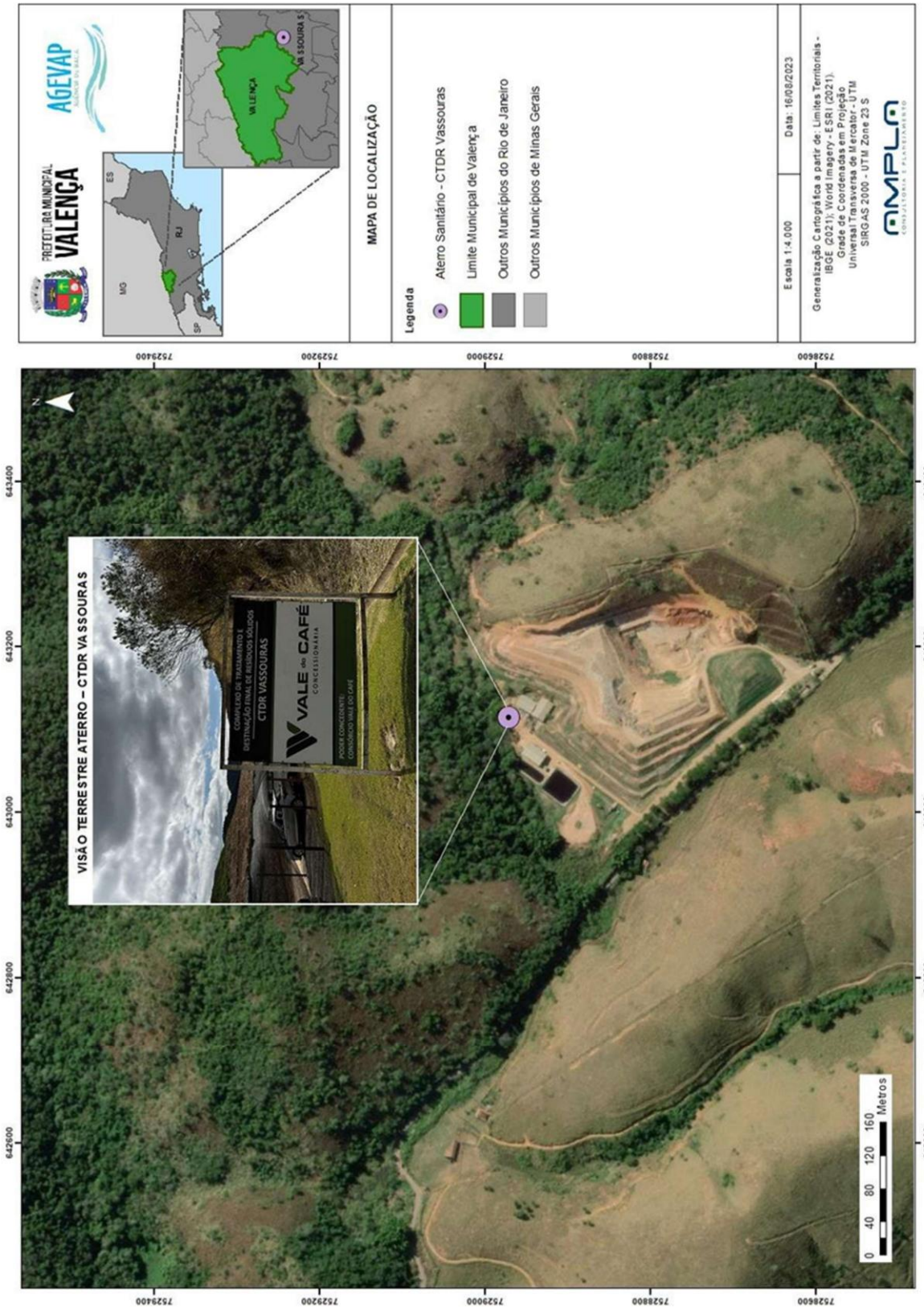
Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Valença, 2022

Ainda, segundo informações da Administração Municipal, os eventos comemorativos que ocorrem no município, conforme apresentado no relatório da caracterização municipal, também representa um aumento da geração de resíduos, os quais demandam reforços na coleta, assim como nos serviços de limpeza urbana.

2.3.3.3. Sistemas de Tratamento e Disposição Final

O Complexo de Tratamento e Destinação Final de Resíduos Sólidos de Vassouras está localizado em zona rural, na Estrada Teixeira Leite, 4040, Cananéia, Vassouras/RJ. Encontra-se a aproximadamente 35 km de distância do Centro de Valença e o acesso ao mesmo dá-se por estrada vicinal, sem pavimentação asfáltica, com aproximadamente 3,5 km. O aterro sanitário foi assumido pela Concessionária Vale do Café Ltda. em 02/05/2016, e regulado pela AGENERSA a partir de 09/03/2020, possuindo concessão de operação por 15 anos consecutivos, conforme cláusula sexta, do Contrato de Concessão. Na Figura a seguir, apresenta-se um mapa com a localização do CTDR Vassouras.

Figura 67 - Mapa de Localização do CTDR Vassouras



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

O aterro possui duas células, sendo a célula B dividida em duas etapas:

- Célula A – Célula encerrada. Não operada pela Concessionária, anteriormente foi operada pela Prefeitura de Vassouras. Necessária a remediação.
- Célula B.1 – Célula em operação.
- Célula B.2 – Célula em operação. Frente de trabalho realizada na cota 460.

O material para recobrimento dos resíduos é retirado de uma jazida de solo, com disponibilidade para atender toda a vida útil do aterro. Ainda, destaca-se que o CTDR Vassouras se encontra licenciado junto ao INEA, órgão ambiental do Estado do Rio de Janeiro.

O CTDR Vassouras recebe além dos resíduos sólidos urbanos – RSU, os RSS (grupos A1, D e E), conta com uma unidade de beneficiamento de RCC, com uma unidade de armazenamento do percolado (sistema geotêxtil com capacidade de 80 m³/dia), uma unidade de apoio à coleta seletiva (galpão de 360 m²), além de local para armazenamento temporário de lâmpadas, pilhas, pneus e baterias.

Com relação à vida útil do CTDR Vassouras, salienta-se que o projeto inicial previu um recebimento total de 2.364.785,4 m³ de resíduos, considerando a sua compactação, conforme as premissas adotadas no projeto. Todavia, após adequações no projeto inicial, bem como considerações quanto aos processos operacionais nos anos iniciais da unidade, reviu-se esta capacidade para 1.148.677,1 m³ de resíduos.

Assim, a partir de estudos realizados pela concessionária, considerando a média de recebimento de 200 t/dia, com uma taxa de compactação de 0,7 t/m³, a vida útil do aterro é de aproximadamente 4 anos, findando em 2027, sem utilização da célula A, que atualmente encontra-se paralisada. Considerando-se uma remediação da célula A, e então a sua operação, a vida

útil do aterro passa para 7 anos, chegando até 2030. Salienta-se que a remediação da célula A seria de responsabilidade da

Prefeitura Municipal de Vassouras. Segundo técnicos da concessionária Vale do Café, assim como do CONVALE, há espaço no entorno do CTDR para possíveis futuras ampliações, sendo necessária a elaboração de projeto, assim como obtenção do licenciamento ambiental.

O complexo conta com um sistema de pesagem de veículo que consiste em balança rodoviária, mostrador de pesagem, computador com software de controle da balança e operador. Na Figura 77, pode-se observar a entrada do CTDR Vassouras, assim como a balança rodoviária utilizada para a pesagem dos veículos que chegam à unidade.

Na Figura a seguir, tem uma vista geral da célula B, atualmente a célula em operação. Como pode ser visto, a célula encontra-se no início de sua operação, sendo possível visualizar os dispositivos de drenagem do percolado, na base da célula. Na sequência, na Figura a seguir, pode-se ver em detalhe a frente de operação.

Figura 68 - Entrada do CTDR Vassouras (esq.) e Balança Rodoviária (dir.)



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 69 - Vista Geral da Célula em Operação



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 70 - Frente de Operação



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Na Figura abaixo, pode-se observar o talude da célula A, atualmente paralisada, com vegetação e dispositivos de drenagem da água pluvial, além de chaminés de gases e queimadores.

Figura 71 - Dispositivos de Drenagem Pluvial dos Taludes



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

O lixiviado gerado no aterro é retido em duas lagoas de acumulação, vide Figura a seguir, e depois é encaminhado para a Estação de Tratamento de Efluentes do CTDR/Paracambi, através de um caminhão tanque.

Figura 72 - Lagoas de Armazenamento de Chorume



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Com relação ao beneficiamento de RCC, segundo informações da concessionária, o complexo recebeu muito pouco resíduo que necessitou ser triturado, pois já chegou em pequenos blocos, desta forma tem utilizado de forma esporádica o britador, tendo em vista que o acesso a ele através da rampa continua inadequado a caminhões de grandes dimensões, como pode ser observado na Figura abaixo.

Figura 73 - Equipamento para Trituração de RCC



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Atualmente, a concessionária recebe RSS do Município de Vassouras e Rio das Flores. Os demais municípios consorciados, segundo informações da concessionária, contratam esses serviços com outras empresas, não levando até o CTDR Vassouras. O que, segundo a concessionária, provoca um desequilíbrio econômico-financeiro no contrato de concessão e inviabiliza o funcionamento e manutenção da autoclavagem para uma quantidade tão pequena de RSS, conforme apresentado na Figura a seguir.

Figura 74 - Acondicionamento e Tratamento de RSS





Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

2.3.4. Regras para Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos demandam a utilização de diversos procedimentos operacionais e especificações técnicas mínimas de modo a garantir:

- A efetiva prestação do serviço, com regularidade e integralidade;
- A qualidade da prestação do serviço;
- A saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos;
- A manutenção das condições de salubridade e higiene dos espaços públicos;
- A eficiência a sustentabilidade dos serviços;

- A adoção de medidas que visem à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos;

Diversas são as normas técnicas e as diretrizes existentes que norteiam o manejo e a realização de serviços nessa área do saneamento básico. Entre os procedimentos operacionais e as especificações mínimas a serem adotados pelos serviços de manejo de resíduos e limpeza urbana, podemse citar os apresentados resumidamente no Quadro a seguir.

Quadro 56 - Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos

Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Resíduos Domiciliares e Comerciais (características similares)			
Acondicionamento	Preparar os resíduos de acordo com a sua origem para a coleta e transporte. O correto acondicionamento evita Acidentes, Proliferação de Vetores; Minimiza impactos visuais e olfativos; Facilita a coleta.	Sacos de lixo classificados pela norma NBR 9191 ABNT 1999 que estabelece: dimensões, capacidade volumétrica, resistência ao levantamento e a queda, resistência a perfuração estática, a estanqueidade de líquidos acumulados no fundo e a não transparência.	Etapa de acondicionamento responsabilidade do gerador. A administração Municipal deve exercer função de regulação, educação e fiscalização.
Coleta Domiciliar	Coleta Convencional: não há a separação dos resíduos na fonte; e Coleta Seletiva: há separação dos resíduos na fonte, por exemplo, resíduos secos, orgânicos e rejeitos.	NBR 12980 ABNT 1993 Coleta Convencional: Caminhão Coletor Compactador Coleta Seletiva: Caminhão com carroceria fechada e metálica	Administração Municipal e operadora do serviço.
Roteiros de Coleta	São os percursos percorridos pelos veículos coletores para transporte dos resíduos as demais unidades do sistema; Método amplamente usado: Heurístico;	O veículo coletor deve esgotar sua capacidade de carga no percurso ante de se dirigir ao local de tratamento ou disposição final.	Administração Municipal e operadora do serviço;
Destinação Final	Reciclagem dos Resíduos Secos e Reciclagem dos Resíduos Orgânicos	Triagem dos resíduos secos, prensagem e enfardamento para comercialização para indústrias de reciclagem dos distintos materiais (Papel, plástico, metal). Reciclagem da parcela orgânica através da compostagem	Administração Municipal, Associações e/ou Cooperativas de Catadores, empresas terceirizadas.
Disposição Final	É a deposição dos rejeitos em local apropriado ambientalmente.	Os critérios de seleção das áreas de disposição final devem levar em conta aspectos técnicos e legais; econômico-financeiros e os políticos setoriais;	Administração Municipal e/ou empresa particular.

Quadro 57 - Especificações e procedimentos mínimos a serem observados no manejo dos Resíduos Sólidos (continuação)

Etapa	Procedimento	Descrição/Aspectos	Resp./Atuação
Resíduos Domiciliares e Comerciais (características similares)			
Resíduos dos Serviços Públicos			
Varrição	Ato de varrer de forma manual ou mecânica as vias, sarjetas, escadarias túneis, logradouros públicos. (NBR 12.980/93 – ABNT).	Deve ser ofertada nas regiões mais populosas, diária ou alternadamente; Deve-se prever minimamente: vassouras, pá, carrinho, sacos plásticos, equipamentos de proteção do trabalhador (luvas, chapéu ou boné, calças, sapato fechado, protetor solar, etc.); Um parâmetro a ser adotado por ser o de 500 m para cada hora de trabalho de varrição manual.	Administração Municipal
Capina e raspagem	Remoção de areia e terra das vias e sarjetas e de mato e ervas daninha que crescem nesses locais; Objetivo: reestabelecer condições de drenagem pluvial e evitar mal aspecto das vias, prezar pela limpeza;	Adota o uso de enxadas, pás e raspadores. O acabamento se dá com vassouras	Administração Municipal
Roçada	Remoção de capim e mato mais desenvolvidos.	Adota o uso de foices, roçadeiras, serras, alfanjes; Deve-se priorizar a segurança do trabalhador no manuseio desses equipamentos.	Administração Municipal
Limpeza de locais de feiras livres	Manutenção das condições dos locais após a ocorrência de feiras livres;	Objetiva impedir de detritos de espalhem, controlar odores, liberar o local para outras atividades e trânsito de pessoas; Recomenda-se colocar caçambas moveis. A maior parte dos resíduos gerados nesses locais deve ser encaminhada para compostagem.	Administração Municipal

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2022.

Conforme apresentado no Quadro a seguir, também observado nas visitas técnicas ao município de Valença, assim como a partir do levantamento documental, o município segue, de uma forma geral, o regramento estabelecido por lei, assim como por normas e diretrizes técnicas.

Alguns pontos foram identificados como frágeis neste diagnóstico, os quais serão alvo de ações específicas para a correção e a melhoria continuada na prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

2.3.5. Valorização dos Resíduos Sólidos

2.3.5.1. Associações e Cooperativas de Catadores

No município de Valença não há a atuação formalizada de associações e cooperativas de catadores. Todavia, a partir do que foi observado no município nas visitas técnicas, há grupos de catadores informais que atuam na coleta informal de resíduos e na respectiva comercialização dos materiais com potencial econômico.

Identificou-se uma cadeia de negócios, onde atuam em torno de 12 famílias na informalidade, as quais apresentam um grau de organização mais elevado que as demais. Estas famílias, por apresentar um certo nível de organização, compram os materiais coletados pelos catadores informais que atuam no município de Valença de forma difusa. Estes resíduos são separados e comercializados com atravessadores.

A partir da entrevista a uma das famílias, observou-se que não há uma interação formal entre as outras famílias, porém em alguns casos, ocorrem trocas de informações e cooperações, em detrimento de conseguir melhores preços para a venda dos materiais com os atravessadores.

A identificação desta cadeia já estabelecida no município indica um potencial para a organização destes catadores informais em associações e cooperativas. Todavia, ao se questionar o motivo para até hoje não haver a união formal entre estas famílias, em uma associação ou cooperativa, houve uma certa resistência ao tema.

Assim, observou-se um potencial para a criação de associações e cooperativas formais de catadores de resíduos sólidos no município de Valença, o qual será explorado ao longo da implementação do PMGIRS.

2.3.5.2. Catadores Informais

No que diz respeito aos catadores de resíduos informais atuantes no município de Valença, segundo a Secretaria Municipal de Assistência Social, há um total de 103 famílias que se declaram catadores informais. Ao todo, são 168 pessoas que se autodeclararam.

Na Figura a seguir, pode-se observar um dos locais visitados no município, onde catadores informais de resíduos levam o que é coletado e fazem a sua venda de forma dispersa.

Figura 75 - Acondicionamento de Resíduos para Triagem



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

O local é administrado por uma família, sem qualquer registro ou licença ambiental. Os resíduos que são entregues pelos catadores informais são pesados e então comercializados diretamente com o catador.

A partir desse ponto, os resíduos são acondicionados, triados e prensados. Assim que há uma quantidade relevante, é realizada a venda para atravessadores destes tipos de matérias.

Como pode ser visto na Figura a seguir, no local há uma prensa hidráulica para a compactação dos materiais, assim como uma balança digital para a pesagem dos resíduos que são comercializados.

Figura 76 - Prensa Hidráulica



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Com relação ao vidro, o responsável pelo local pontuou o quanto é perigoso o manejo deste tipo de material, relatando diversos casos de acidentes. Neste âmbito, solicitou que a Prefeitura Municipal de Valença disponha de um ecoponto para entrega de vidro, facilitando o manejo e o descarte, visto que é um material sem muito valor agregado para a comercialização

Na Figura a seguir pode-se observar os resíduos já triados, e compactados, armazenados, assim como garrafas de vidros separadas, aguardando a comercialização.

Figura 77 - Acondicionamento de Resíduos Triados



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

.

2.3.5.3. Fontes de Negócios, Emprego e Renda

Durante as visitas técnicas realizadas no município de Valença, observou-se a existência de empresas comercializadoras de materiais recicláveis. Um destes locais visitados, como pode ser visto nas Figuras 64 a 67, apresentadas a seguir, chamou a atenção pelo nível de organização, assim como pelo porte operacional.

Esta empresa em questão, é uma empresa familiar que atua no município de Valença há mais de 20 anos. Segundo os proprietários, eles são uma empresa formalizada e com 10 empregos diretos, equipamentos e veículos próprios.

Além da compra de materiais de catadores informais, sendo alguns de forma dispersa e outros já programados semanalmente ou mensalmente, a empresa

também busca e recebe resíduos de grandes geradores, inclusive de municípios vizinhos, como é o caso de Rio das Flores.

Não foi possível acessar documentos que comprovem a situação da empresa, tampouco o total de resíduos processados e comercializados. Entretanto, durante a visita, o proprietário informou que são comercializados, em média, 50 t apenas de papelão por mês.

Salienta-se que todo o material que está sendo comercializado por esta empresa, a qual é a maior em porte existente no município nesta categoria, não está sendo considerado no cálculo do desvio que o município faz com a coleta seletiva, o que por sua vez, aumentaria consideravelmente este indicador.

Figura 78 - Acondicionamento de Resíduos para Triagem



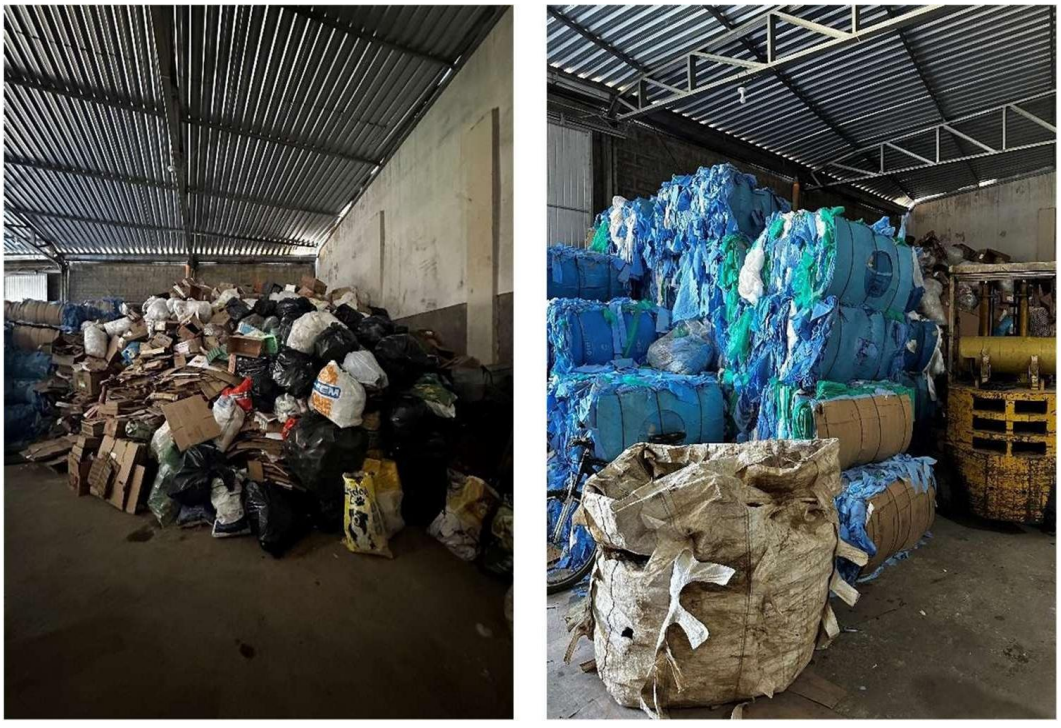
Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 79 - Prensa Hidráulica e Balança



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 80 - Resíduos Acondicionados em Galpão



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 81 - Resíduos Triados e Prensados Prontos para Comercialização



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Considerando todo este contexto do município de Valença, observou-se que muitas ações já ocorrem de forma dispersa e sem a devida formalização, deixando margem para a exploração de catadores informais, peças mais frágeis da cadeia. Todavia, identificou-se um grande potencial para a formalização destes indivíduos que atuam no município, seja de forma dispersa ou em grupos familiares, e até empresas formais.

Geograficamente o município de Valença está localizado próximo à grandes centros com indústrias recicladoras, como por exemplo a cidade do Rio de Janeiro e o município de Juiz de Fora, que foram citados como destino de parte dos materiais comercializados pela empresa descrita anteriormente neste item.

Segundo a Prefeitura Municipal de Valença, há o interesse a nível da administração municipal que estes catadores informais sejam formalizados, e que seja garantida condições de trabalho dignas e salubres para estes trabalhadores, assim como preconiza a PNRS.

Ainda, reitera-se que o município está inserido no Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café – CONVALE, o que é mais um ponto positivo no que diz respeito ao manejo adequado dos resíduos sólidos.

Por fim, ratifica-se que o PMGIRS de Valença será o instrumento que regrará esta transição da informalidade para a formalidade, destes trabalhadores que já prestam um serviço essencial ao município.

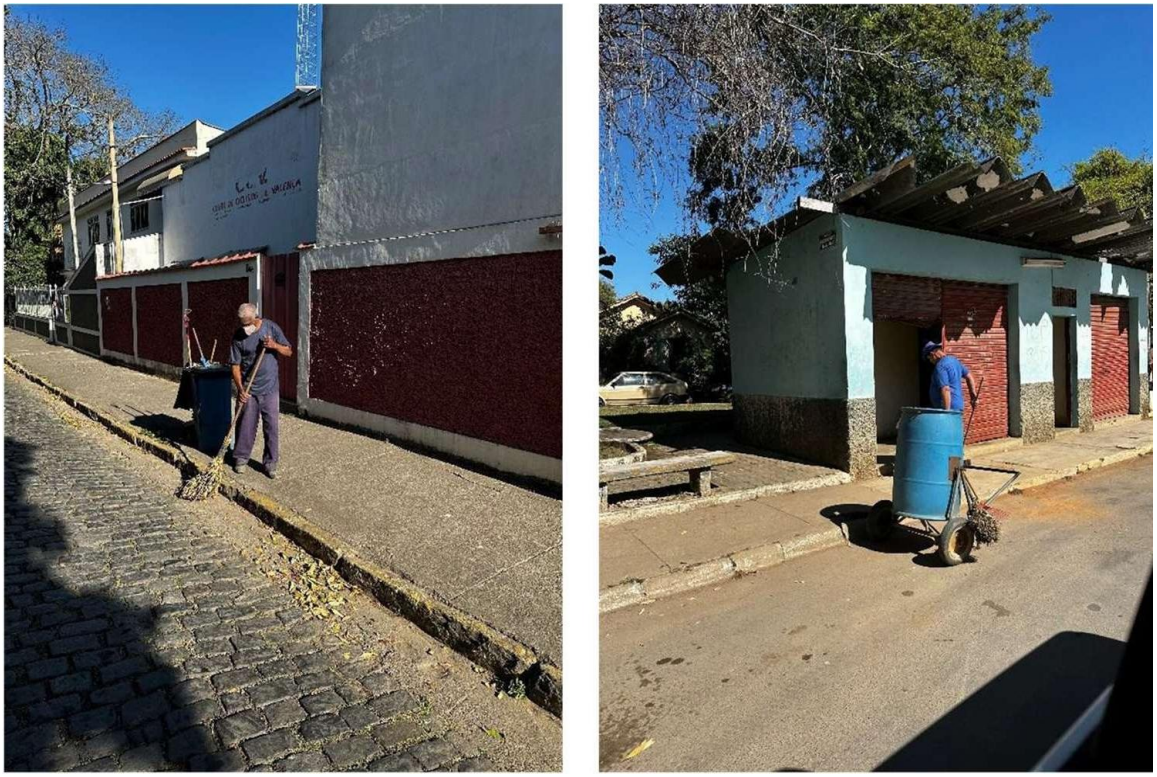
2.3.6. Limpeza e Conservação Urbana

De acordo com a Lei Federal nº 14.026/2020, que atualiza o Novo Marco do Saneamento Básico, a limpeza urbana compreende os seguintes serviços:

- Varrição de logradouros públicos;
- Limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais e córregos; e
- Outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada, e de outros eventuais serviços de limpeza urbana, bem como de coleta, de acondicionamento e de destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos provenientes dessas atividades.

Em Valença, os serviços de limpeza e conservação urbana ocorrem através da Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil, que por sua vez, terceiriza parte dos serviços. Sendo assim, os serviços de limpeza pública são executados pela própria administração ou então, através da prestação de serviço da empresa Atitude Assessoria Ambiental, com pessoal e maquinário próprio. Na Figura a seguir, pode-se observar a execução dos serviços de varrição manual.

Figura 82 - Serviço de Varrição Manual Sendo Executado



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

No Quadro abaixo está apresentado os quatro setores de varrição definidos no contrato de prestação dos serviços, assim como os bairros que são compreendidos, frequência, extensão de vias executadas e o número de funcionários dedicados.

Figura 83 - Setores da Varrição

Setor	Bairros	Frequência	Extensão (m)	Funcionários (unid.)
VD_1	ALICÁCIO / APARECIDA / CARAMBITA / CONSERVATÓRIA / HIDEL. LOPES / JARDIM VALENÇA / JOÃO DIAS / JUPARANÃ / LARANJEIRAS / LDT. VAD. FONSECA / OSÓRIO / PARAÍSO / PONTE FUNDA / SPALA I / SPALA II / VALE VERDE I / VARGINHA / MONTE BELO / SANTA CRUZ / VALE VERDE II / BARROSO / BENFICA / BIQUINHA / CANTEIRO / CHACRINHA / CHICA COBRA / Dª ANGELINA / FÁTIMA / H. ENGENHEIROS / J. TORRES HOMEM / JOÃO BONITO / N.S. DA GLÓRIA / PQ. ÁGUA FRIA / S. J. PALMEIRAS / SANTA LUZIA / SERRA DA GLÓRIA / TORRES HOMEM / V. PROGRESSO / BELO HORIZONTE / CRUZEIRO / NOVO HORIZONTE / SÃO FRANCISCO / VALE VERDE	2ª FEIRA	34.480	27
VD_1		3ª FEIRA	35.878	28
VD_1		4ª FEIRA	34.860	27
VD_1		5ª FEIRA	36.758	28
VD_1		6ª FEIRA	36.402	28
VD_1		SÁBADO	33.140	25

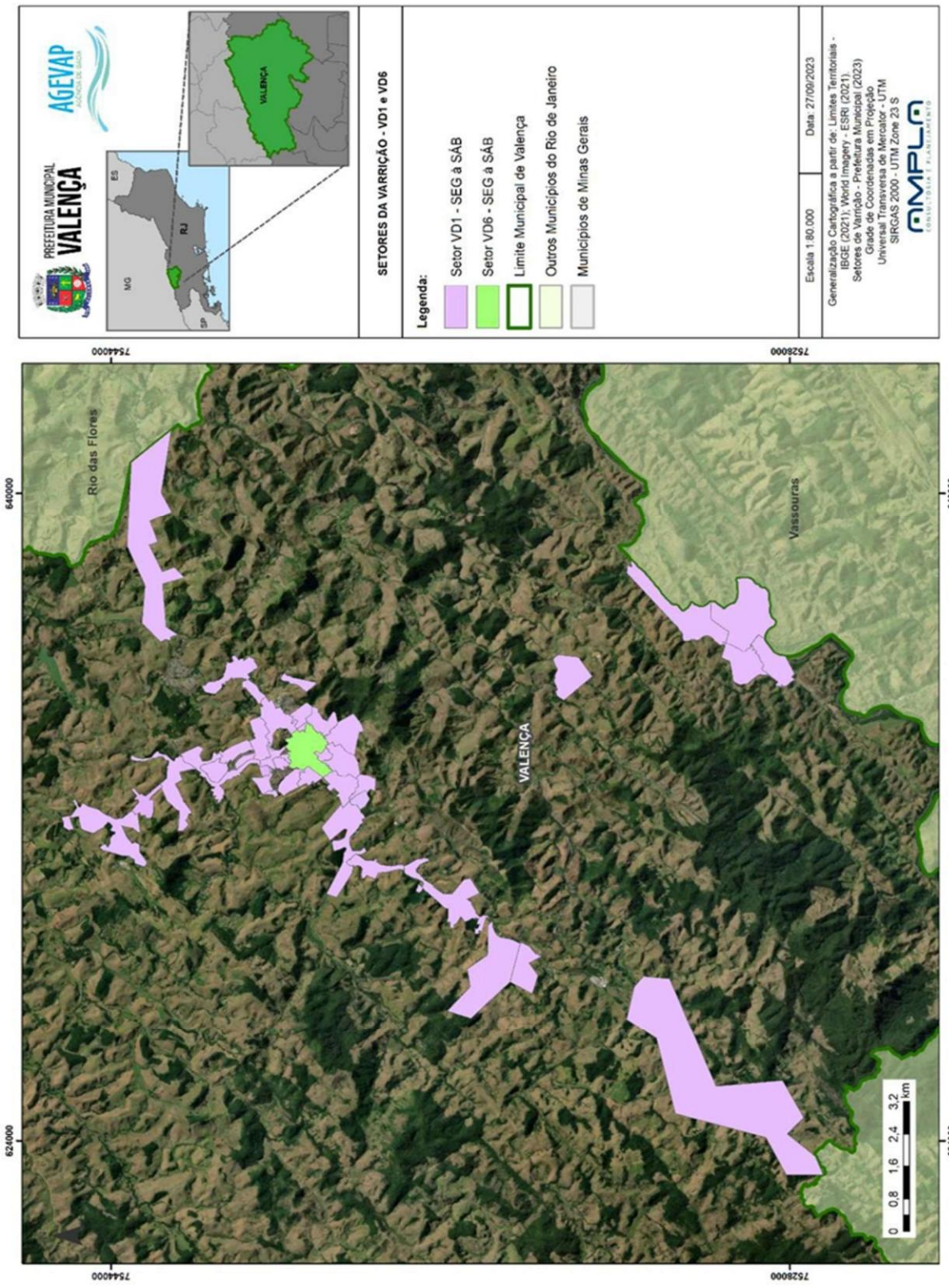
Figura 84 - Setores da Varrição (continuação)

Setor	Bairros	Frequência	Extensão (m)	Funcionários (unid.)
VD_2	CAMBOTA / MONTE D. OURO / OSÓRIO	2ª E 5ª FEIRA	7.060	5
VD_2		3ª E 6ª FEIRA	6.548	5
VD_2		4ª E SÁBADO	6.938	5
VD_3	PQ. PENTAGNA / CENTRO	2ª,4ª E 6ª FEIRA	14.678	11
VD_3		3ª, 5ª E SÁBADO	15.188	12
VD_6	CENTRO	2ª A SÁBADO	30.780	24

Fonte: Contrato nº 197/2017 (Prefeitura Municipal de Valença)

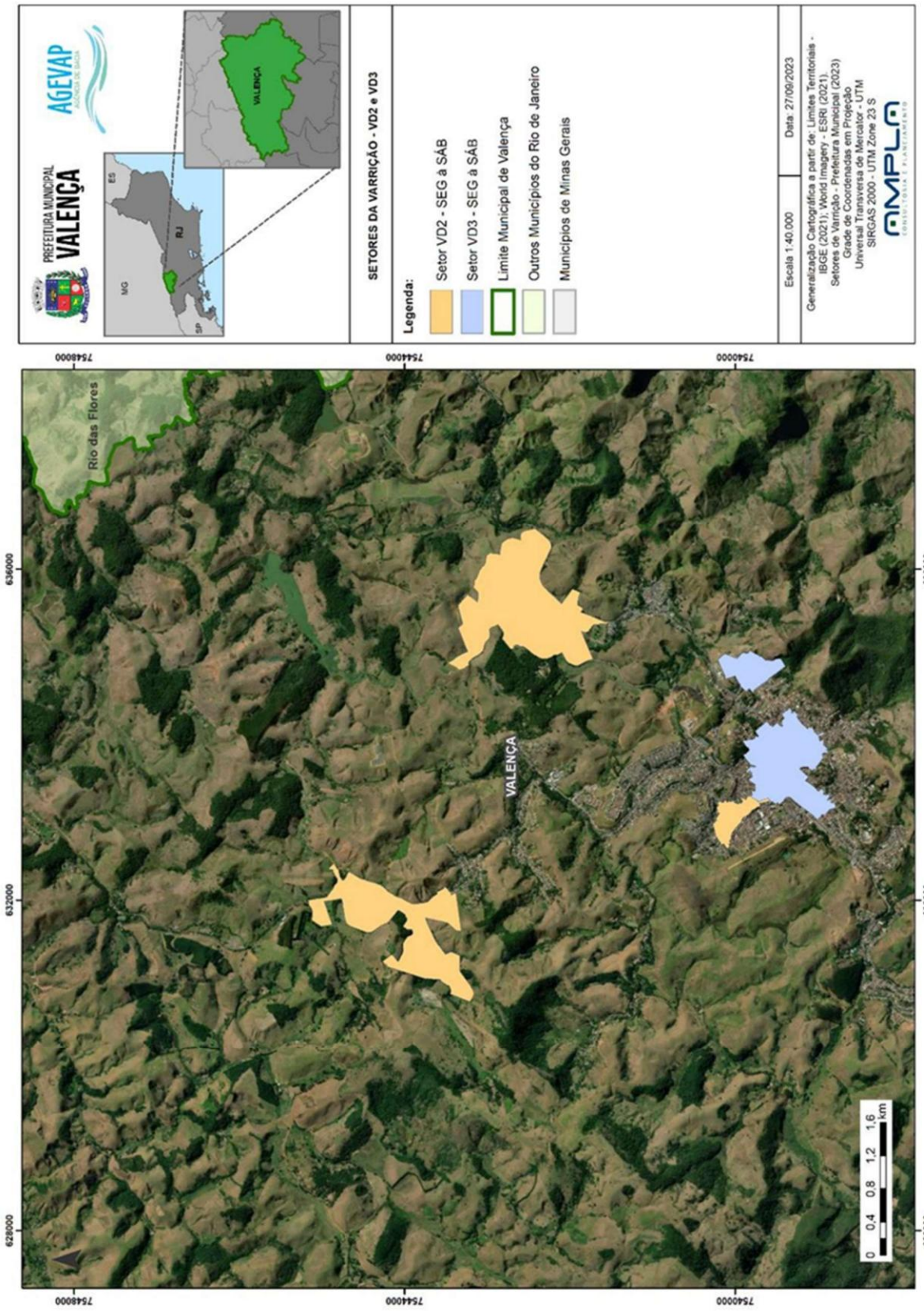
Nas 02 (duas) próximas Figuras, pode-se observar mapas temáticos com os setores da varrição apresentados anteriormente.

Figura 85 - Setores da Varrição



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2023.

Figura 86 - Setores da Varrição (continuação)



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2023.

Como pode ser visto, os serviços de varrição manual são realizados em toda a área urbana do município de Valença, incluindo além da Sede, os Distritos. Na Figura a seguir, pode-se observar algumas das lixeiras utilizadas pela população nos Distritos de Juparanã e Conservatória. Com relação à destinação dos resíduos oriundos dos serviços de varrição, segundo os próprios varredores, estes são acondicionados em sacos plásticos e encaminhados para a destinação final junto com os resíduos da coleta convencional.

Figura 87 - Lixeiras em Praça no Distrito do Juparanã (esq.) e Distrito de Conservatória (dir.)



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Além da varrição, também são realizados os serviços de limpeza pública de capina, roçada, poda de pequeno porte e limpeza das redes de drenagem urbana. Ressalta- se que a maior parte dos serviços de limpeza pública realizados atualmente pelo município ocorrem por meio da Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil.

Além da equipe dedicada pela empresa contratada para execução dos serviços de limpeza urbana, conforme apresentado anteriormente, a Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil conta com 98 funcionários

destacados para as atividades de conservação e limpeza urbana, divididos em cargos distintos.

Outros serviços, tais como poda, capina, raspagem e roçada também são executados em parte pela Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil, mas também através da contratação da Atitude Assessoria Ambiental.

Vale ressaltar que atualmente não existem ações no município voltadas à compostagem dos resíduos verdes oriundos dos serviços de poda, capina e roçada. Os resíduos oriundos dos serviços de poda de grande porte são encaminhados a um dos dois aterros de inertes municipais em operação no município de Valença. Os resíduos de roçada, capina, varrição e poda de pequeno porte são encaminhados para lá também. Salienta-se que não há controle do quantitativo de geração destes resíduos.

Por fim, reitera-se o que já foi apresentado anteriormente, quanto aos contratos de aluguel de caminhões para execução dos serviços de limpeza urbana e transpor dos resíduos, a se destacar o aluguel de caminhão hidrojato – Sewer Jet – para a limpeza e desobstrução das bocas de logo e galerias de drenagem.

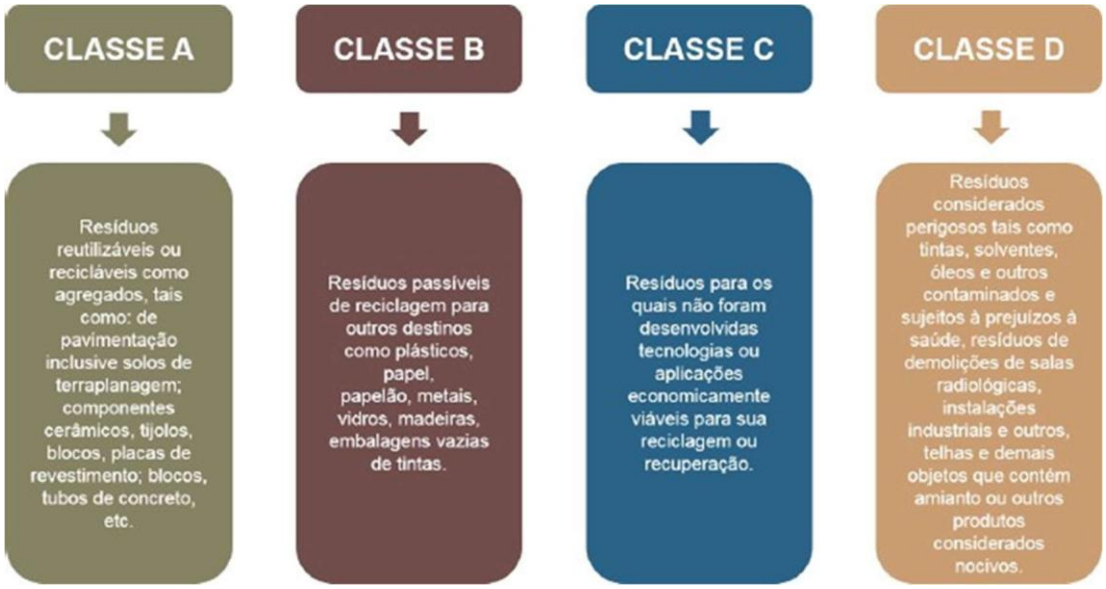
2.3.7. Resíduos da Construção Civil – RCC

Os Resíduos Sólidos da Construção Civil – RCC são aqueles gerados nas construções reformas, reparos, e demolições de obras da construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos em obras civis, conforme Art. 3° da Lei Federal n° 12.305/2010.

A Resolução do CONAMA n° 307/2002 é a diretriz técnica que estabelece as diretrizes, critérios, procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, definindo sua classificação e os principais destinos que devem ser

empregados aos materiais por tipo. As principais classes apresentam-se na figura 97 a seguir.

Figura 88 - Classes de RCC segundo Res. CONAMA 307/2002 e suas alterações



Fonte: Elaborado por Consultoria AMPLA a partir de Res. CONAMA 307/2002.

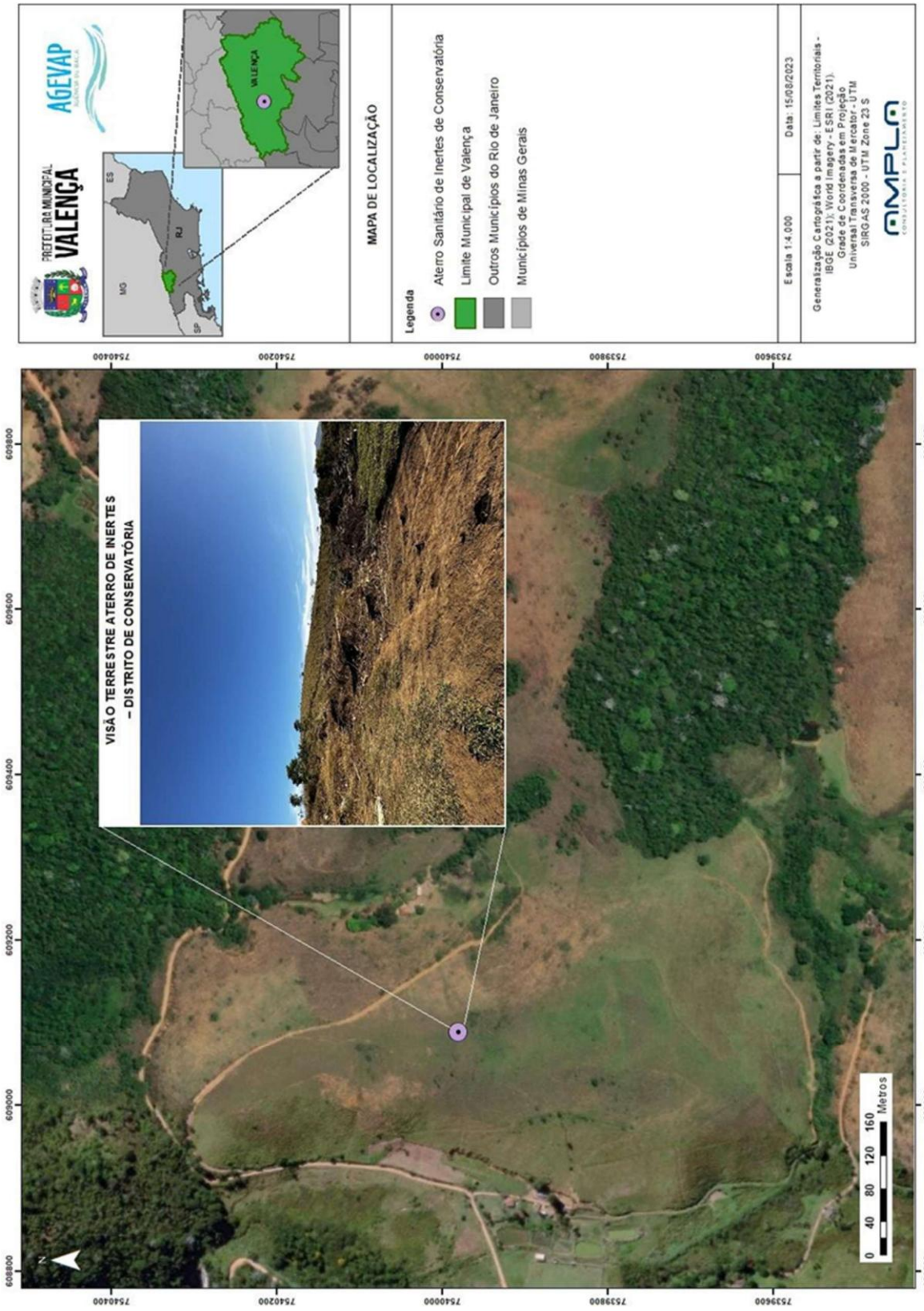
Conforme estabelece a Lei Federal n° 12.305/2010 (PNRS), a responsabilidade sobre o manejo de resíduos da construção civil – RCC é do gerador, exceto nos casos previstos em legislação local específica. Pela PNRS os geradores de RCC estão ainda sujeitos à elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC, conforme Art. 20.

Atualmente, não existem serviços de coleta dos RCC nem de resíduos volumosos aos munícipes por parte da Prefeitura de Valença. Dessa forma, os munícipes que demandam a coleta de RCC devem contratar empresas privadas para o serviço.

Já os RCC gerados pelas obras municipais, ou aqueles que acabam sendo coletados pela Administração Pública, são encaminhados a um dos dois aterros de inertes municipais licenciados.

Um dos aterros de inertes está localizado em um terreno alugado pela Prefeitura Municipal de Valença no Distrito de Conservatória, como pode ser visto no mapa apresentado na Figura 98 seguir.

Figura 89 - Mapa de Localização do Aterro de Inertes do Distrito de Conservatória



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2023.

A operação neste aterro foi iniciada recentemente, como pode ser observado na Figura abaixo.

Figura 90 - Vista Geral do Aterro de Inertes - Distrito de Conservatória



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 91 - Detalhe dos Resíduos - Aterro de Inertes de Conservatória



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Os resíduos que são depositados neste aterro variam entre RCC e materiais oriundos da poda e capina, como pode ser visto em detalhe na Figura 100 acima.

O outro aterro municipal de inertes, também ambientalmente licenciado, está localizado no Distrito de Pentagna, próximo à Sede Municipal Na Figura a seguir pode-se observar uma vista geral desta unidade.

Figura 92 - Vista Geral do Aterro de Inertes - Distrito de Pentagna



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023.

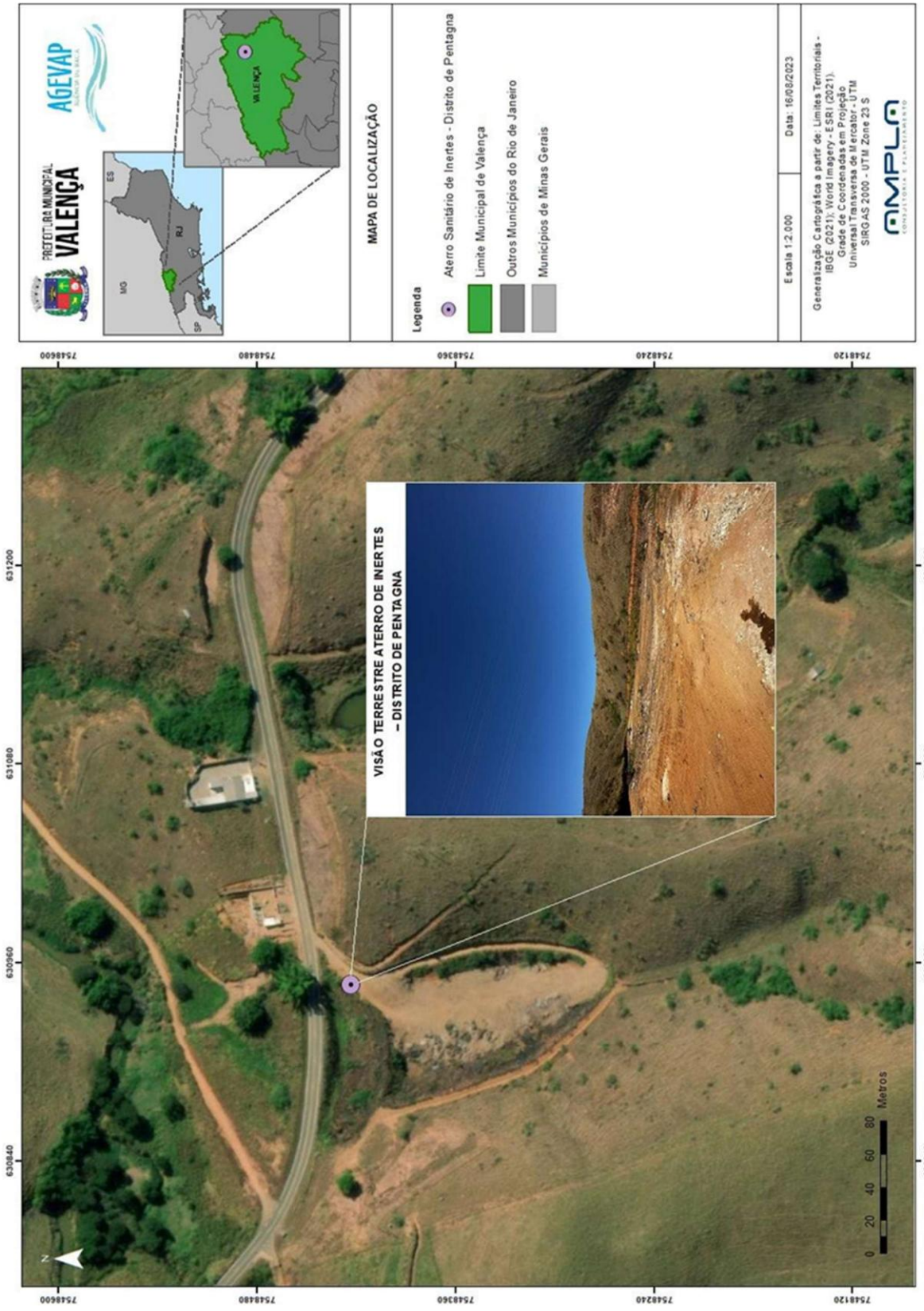
Este aterro de inertes já está em operação há mais tempo, como pode ser observado na Figura a seguir. Durante a visita técnica, observou-se um trator esteira no local, o qual é responsável por organizar os resíduos no aterramento do local.

Figura 93 - Acesso ao Aterro de Inertes e Maquinário Disponível - Distrito de Pentagna



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023.

Figura 94 - Mapa de Localização do Aterro de Inertes do Distrito de Pentagna



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2023.

Ambos os aterros de inertes não possuem um controle do acesso aos locais, apesar de apresentarem cercamento e portão. Segundo técnicos da Administração Municipal, apenas prestadores de serviços da própria Prefeitura de Valença ou então contratados tem acesso aos aterros de inertes.

Com relação ao quantitativo de materiais depositados nestes locais, salienta-se que não há nenhum controle de massa ou de volume de materiais depositados. Tampouco há algum tipo de tratamento a estes resíduos, como por exemplo, a britagem.

Um outro ponto que se destaca, é o fato de o CONVALE dispor de uma usina de tratamento de RCC junto ao CTDR Vassouras. Todavia, segundo a Administração Municipal de Valença, a distância entre o município e o CTDR inviabiliza o seu transporte até lá, sendo então optado por utilizar os aterros de inertes existentes no município de Valença.

2.3.8. Resíduos de Serviços de Saúde – RSS

Os Resíduos de Serviço de Saúde – RSS, por definição, são os resíduos resultantes de atividades exercidas por estabelecimentos geradores que, por suas características, necessitam de processos diferenciados no manejo. São considerados resíduos perigosos (Classe I) por suas características escarificantes, contaminantes, infecciosos e outras propriedades dependendo do tipo de material gerado, segundo as diretrizes da NBR 10.004 (ABNT, 2004).

Na esfera federal a Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, através da Resolução RCD ANVISA n° 222, de 28 de março de 2018, a qual "Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – RSS e dá outras providências, apresenta as principais classes de RSS, Figura a seguir.

Figura 95 - Exemplificação das Classes de Resíduos de Serviços de Saúde – RSS



Fonte: Elaborado por AMPLA a partir da RDC Anvisa n° 222/2018.

A segregação dos resíduos infectantes químicos e perfurocortantes deverá ser feita no local de origem. A separação do resíduo em categorias tem como objetivo constante racionalizar os recursos, permitindo tratamento específico e de acordo com as condições de cada categoria; impedir a contaminação dos resíduos por resíduos de outros grupos e intensificar as medidas de segurança.

O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde é de responsabilidade do gerador, cabendo ao Poder Público Municipal o gerenciamento quando ele próprio for o gerador e, realizar a fiscalização dos geradores privados.

A coleta de RSS é realizada no abrigo de armazenamento externo das unidades de saúde municipais. De acordo com o Art. 35 da RDC Anvisa n° 222/2018, os abrigos externos para acondicionamento de RSS devem:

I - permitir fácil acesso às operações do transporte interno;

II - permitir fácil acesso aos veículos de coleta externa;

III - ser dimensionado com capacidade de armazenagem mínima equivalente à ausência de uma coleta regular, obedecendo à frequência de coleta de cada grupo de RSS;

IV – ser construído com piso, paredes e teto de material resistente, lavável e de fácil higienização, com aberturas para ventilação e com tela de proteção contra acesso de vetores;

V - ser identificado conforme os Grupos de RSS armazenados;

VI - ser de acesso restrito às pessoas envolvidas no manejo de RSS;

VII - possuir porta com abertura para fora, provida de proteção inferior contra roedores e vetores, com dimensões compatíveis com as dos coletores utilizados;

VIII- ter ponto de iluminação;

IX - possuir canaletas para o escoamento dos efluentes de lavagem, direcionadas para a rede de esgoto, com ralo sifonado com tampa;

X - possuir área coberta para pesagem dos RSS, quando couber;

XI – possuir área coberta, com ponto de saída de água, para higienização e limpeza dos coletores utilizados.

As fotografias a seguir apresentam exemplos de abrigos externos utilizados no município de Valença.

Figura 96 - Acondicionamento Externo na ESF Juparanã Centro



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 97 - Acondicionamento Externo na ESF Juparanã



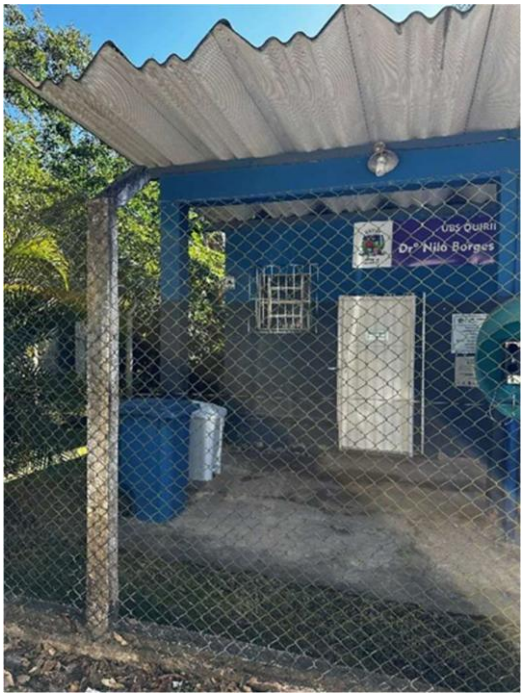
Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 98 - Acondicionamento Externo na ESF Osório



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 99 - UBS do Quirino - Acondicionamento Externo



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Como pode ser observado, as unidades de saúde não seguem um padrão, sendo identificado que apenas a ESF Juparanã segue a RDC da Anvisa na íntegra. Destaca- se que esta unidade foi inaugurada recentemente, sendo o padrão dos novos prédios públicos que serão construídos para esta mesma finalidade.

Nas fotografias apresentadas a seguir, pode-se observar alguns exemplos do descarte e acondicionamento interno nas unidades de saúde visitadas. Ressalta-se o correto acondicionamento dos RSS gerados nas unidades, com destaque para a diferenciação dos resíduos comuns, dos resíduos infectantes (Grupo A), dispostos em sacos brancos leitosos, bem como dos resíduos perfurocortantes (Grupo E), os quais são armazenados em recipientes identificados, rígidos, providos com tampa, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, conforme apontado pela RDC Anvisa n° 222/2018.

Figura 100 - Acondicionamento Interno na ESF Juparanã



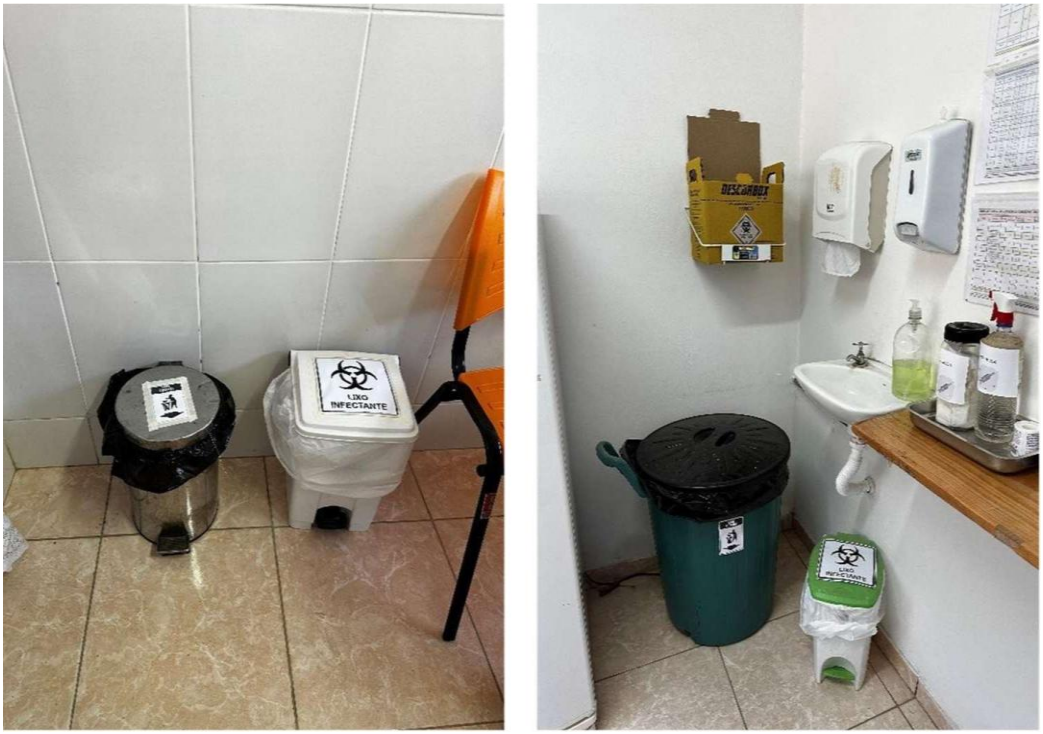
Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 101 - Acondicionamento Interno na ESF Juparanã Centro



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Figura 102 - Acondicionamento Interno na ESF Osório



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

A partir do levantamento realizado junto à Administração Municipal, identificou-se 33 estabelecimentos municipais de saúde, conforme pode ser observado no Quadro a seguir.

Quadro 58 - Estabelecimentos de Saúde Municipais

Nome	Rua	Bairro
ESF Varginha	Rua G	Varginha
ESF João Dias	Rua Pedro Mello Ferreira	João Dias
ESF Biquinhas	Joaquim Gabriel	Biquinha
Centro de Saúde Dr. Ângelo P. Bittencourt	Rua Dom Rodolfo Pena	Bairro de Fátima
ESF Juparanã Centro	Rua Pedro Correia de Macedo	Juparanã
ESF Bairro de Fátima	Rua Dom Rodolfo Pena	Bairro de Fátima
ESF São Francisco	Rua Dorcino Costa de Oliveira	São Francisco
ESF Juparanã	Rua Bernardino Souza Rocha	Juparanã

UBS Canteiro	Rua Nossa Sra. de Nazaré	Canteiro
ESF de Pentagna	Praça Simões Correia	Pentagna
ESF de Osório	Estrada Velha Valença Pentagna	Osório
ESF do Cambota	Rua Pedro Ponciano	Cambota
ESF João Bonito	Rua Dois	João Bonito
ESF Conservatória	Rua Dr. Osvaldo Fonseca	Conservatória
ESF Isabel	Praça Tobias Lenzi	Sta. Isabel
ESF Parapeuna	Rua Benjamin Felpo	Parapeuna
ESF Jardim Valença	Rua América Faria Machado	Jardim Valença
ESF Spalla II	Rua Rio das Flores	Spalla II
UBS Coronel Cardoso	Rua Coronel Cardoso	Coronel Cardoso

Quadro 59 - Estabelecimentos de Saúde Municipais (continuação)

Nome	Rua	Bairro
UBS São José das Palmeiras	Rua Durval Passos de Mello	São José das Palmeiras
UBS Chacrinha	Rua José Tabet	Chacrinha
UBS Passagem	Estrada da Passagem	Passagem
ESF Parque Pentagna	Rua David Alves dos Santos	Parque Pentagna
UBS Quirino	Estrada Valença Barão de Juparanã	Quirino
UBS Conquista	Estrada Valença Quirino	Conquista
Central Municipal de Ambulâncias	Rua Coronel Leite Pinto	Centro
ESF Hildebrando Lopes	Rua Dom Rodolfo Pena	Bairro de Fátima
ESF Centro	Rua Silva Jardim	Centro
Hospital Unimed Marquês de Valença	Avenida Nilo Peçanha	Centro
Hospital Escola Luiz Gioseffi Jannuzzi	Rua Dom José da Costa Campos	Centro
Hospital Gustavo Monteiro Junior	Rua Dr Oswaldo Fonseca	Conservatória
Hospital Santa Isabel	Rua Olímpia Junqueira	Santa Isabel
UPA	Avenida Osíris de Paiva Souza	Benfica

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2023

A coleta dos resíduos gerados nas unidades de saúde municipais é realizada pela empresa Maia Ambiental, através da contratação feita pela Secretaria Municipal de Saúde. Segundo técnicos das unidades de saúde, a coleta ocorre mensalmente. Não foi possível obter o contrato da prestação deste serviço, tampouco o quantitativo de RSS gerado e coletado pela empresa.

2.3.8.1. Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS

As etapas do gerenciamento de RSS nas unidades de saúde devem estar descritas nos Planos de gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, conforme RDC ANVISA n° 222/2018 e a própria Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei Federal n° 12.305/2010.

O PGRSS aponta todos os procedimentos a serem adotados deste a etapa interna de geração, segregação, acondicionamento, transporte até as etapas externas de coleta, transporte, tratamento e destinação final, devendo ser parte integrante e obrigatória do licenciamento sanitário dos estabelecimentos de saúde.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Valença, as unidades municipais de saúde possuem PGRSS. Em relação aos geradores privados, a Vigilância Sanitária Municipal exige desses estabelecimentos o PGRSS. Este documento é obrigatório para a obtenção de alvará sanitário para funcionamento dos estabelecimentos.

Os estabelecimentos devem indicar em seus PGRSS acerca do manejo dos RSS gerados, apresentando a empresa responsável pelo serviço de coleta, bem como pelo tratamento e destinação desses resíduos.

2.3.9. Outros Tipos de Resíduos

2.3.9.1. Resíduos de Serviços de Saneamento

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, determina em seu Art.20 que os geradores de resíduos de serviços de saneamento devem elaborar seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS. Estas unidades também são passíveis de licenciamento ambiental, o qual também deve apresentar a destinação adequada aos resíduos gerados.

Dentre os resíduos sólidos que podem ser caracterizados como oriundos de serviços de saneamento básico, podem ser citados:

- Resíduos e/ou lodo gerados nas atividades de tratamento de água para abastecimento público;
- Resíduos e/ou lodo gerados nas atividades de tratamento de esgotos sanitário em estações de tratamento de esgotos;
- Resíduos gerados nos serviços de limpeza e manutenção de redes de esgoto e/ou de drenagem urbana;
- Entre outros.

Não foi possível obter dados referentes à geração e manejo destes tipos de resíduos no município de Valença.

2.3.9.2. Resíduos Industriais

Os resíduos industriais são aqueles gerados nas atividades e processos industriais, conforme classifica o Art. 13 da PNRS.

Salienta-se que não são gerados resíduos industriais por parte dos serviços públicos municipais, apenas por meio dos geradores privados e sem atuação direta das empresas prestadoras de serviços públicos de coleta de resíduos de Valença.

2.3.9.3. Resíduos de Mineração

Os resíduos de mineração são aqueles gerados nas atividades e processos de extração, beneficiamento e minérios, conforme classifica o Art. 13 da PNRS.

Salienta-se que não são gerados resíduos de mineração por parte dos serviços públicos municipais, apenas por meio dos geradores privados e sem atuação direta das empresas prestadoras de serviços públicos de coleta de resíduos de Valença.

2.3.9.4. Resíduos Agrossilvopastoris

Os resíduos agrossilvopastoris, de acordo com a PNRS, são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Destaca-se a presença de empresas de laticínios e abatedouros no município de Valença.

Assim como os resíduos já indicados neste diagnóstico a existência de informações quanto à geração de resíduos de origem agropecuária e da silvicultura não é observada perante a municipalidade. Esses resíduos são de difícil monitoramento e acompanhamento uma vez que os instrumentos para tal não são definidos ou existentes perante leis municipais e não há uma fiscalização efetiva.

Como o município possui área rural na qual são desenvolvidas atividades agrícolas, é sabido que sejam gerados resíduos desses processos e atividades.

Alguns que podem ser citados são, por exemplo, resíduos de agrotóxicos e embalagens que, inclusive, possuem instrumento de logística reversa instituído pela própria PNRS que será descrito mais adiante neste diagnóstico.

O município de Valença não possui informações acerca da geração e manejo de resíduos agrossilvopastoris.

2.3.9.5. Resíduos de Serviços de Transportes

Esses resíduos são aqueles gerados em locais de terminais de transporte de pessoas ou materiais, tais como: portos, aeroportos, rodoviárias, terminais de carga, ferrovias, etc.

O município não possui informações sobre a geração de resíduos sólidos e o manejo empregado para os resíduos de serviços de transporte, porém vale salientar que os geradores de resíduos sólidos caracterizados como de serviços de transportes também são obrigados a elaborar seus Planos de gerenciamento de resíduos – PGRS, conforme Art. 20 da PNRS.

Esses planos têm por objetivo orientar e implementar um manejo adequado dos resíduos gerados, desde a sua geração até a destinação e/ou disposição ambientalmente adequada.

A linha férrea que passa pelo município de Valença é utilizada pela MRS Logística, a qual faz apenas transporte de carga, não gerando resíduos de serviços de transporte no município de Valença.

Com relação à rodoviária, localizada no centro do município de Valença, salienta-se que os resíduos oriundos de lá são coletados junto à coleta convencional e encaminhados ao CTDR Vassouras.

2.3.9.6. Resíduos Sólidos de Cemitérios

Os resíduos sólidos de cemitérios são aqueles gerados em cemitérios, a citar restos de velas, arranjos florais, resíduos da construção civil (obras e reformas em jazigos), resíduos de poda e resíduos provenientes da exumação de corpos (roupas e resto de caixões).

Salienta-se que não foi possível obter informações referentes ao manejo e quantitativo destes resíduos no município de Valença.

2.3.10. Descrição das Formas e Limites do Poder Público Local na Coleta Seletiva e na Logística Reversa

A logística reversa é entendida como (Item XII, Art. 3°, Lei Federal n° 12.305/2010):

> XII – logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

O Art. 33 da Lei Federal n° 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS menciona que:

> São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como

outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso (...); II – Pilhas e baterias;

III – Pneus;

IV – Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V – Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI – Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

As relações entre a logística reversa, a responsabilidade compartilhada e os acordos setoriais podem ser ilustrados conforme Figura a seguir.

Figura 103 - Sistemática da logística reversa, responsabilidade compartilhada e acordos setoriais no Brasil



Fonte: Elaborado por Consultoria AMPLA, 2023.

A PNRS dedicou especial atenção à logística reversa e definiu três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a implantação da logística reversa: regulamento, acordo setorial ou termo de compromisso. Por permitir grande participação dos atores envolvidos na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o acordo setorial tem sido o instrumento preferencial

escolhido pelo Ministério do Meio Ambiente para a implantação da logística reversa.

Os acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Normalmente as entidades representativas dos setores econômicos ligados ao material/resíduos, tais como Associações ou entidades gestoras firmadas com esta finalidade, fazem a estruturação do sistema de logística reversa. A implantação da logística reversa no Brasil ocorre através do Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, disposto pelo Decreto nº 7.404/2010.

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR, os sistemas de logística reversa atualmente implementados referem-se aos resíduos de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas Florescentes, de vapor de sódio e mercúrio de luz mista;
- Eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico;
- Embalagens de óleos lubrificantes;
- Óleos lubrificantes usados ou contaminados;
- Pilhas e baterias;
- Pneus inservíveis;
- Latas de alumínio;
- Embalagens em geral;
- Medicamentos, seus resíduos e embalagens;

- Embalagens de aço;
- Baterias de chumbo.

No município de Valença identificou-se algumas ações relacionadas à logística reversa, como por exemplo o Convênio de Cooperação entre o município de Valença e a Associação Reciclanip, entidade cujo objetivo é coletar e destinar de forma ambientalmente adequada os pneus que não podem mais ser usados para rodagem.

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Valença, o total de pneus inservíveis encaminhados para a Reciclanip está apresentado no Quadro a seguir. Salienta-se que no ano de 2022 não houve remessa encaminhada à entidade.

Os pneus ficavam acondicionados junto ao pátio da Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil, em local fechado e sob o abrigo da chuva. Assim que há uma carga de pneus, a Reciclanip era acionada para fazer a coleta.

Quadro 60 - Quantitativo de Pneus Coletados

Ano	Volume Coletado (t)
2017	24,5
2018	24,32
2019	198,64
2020	43,98
2021	28,84
Volume Total	320,28

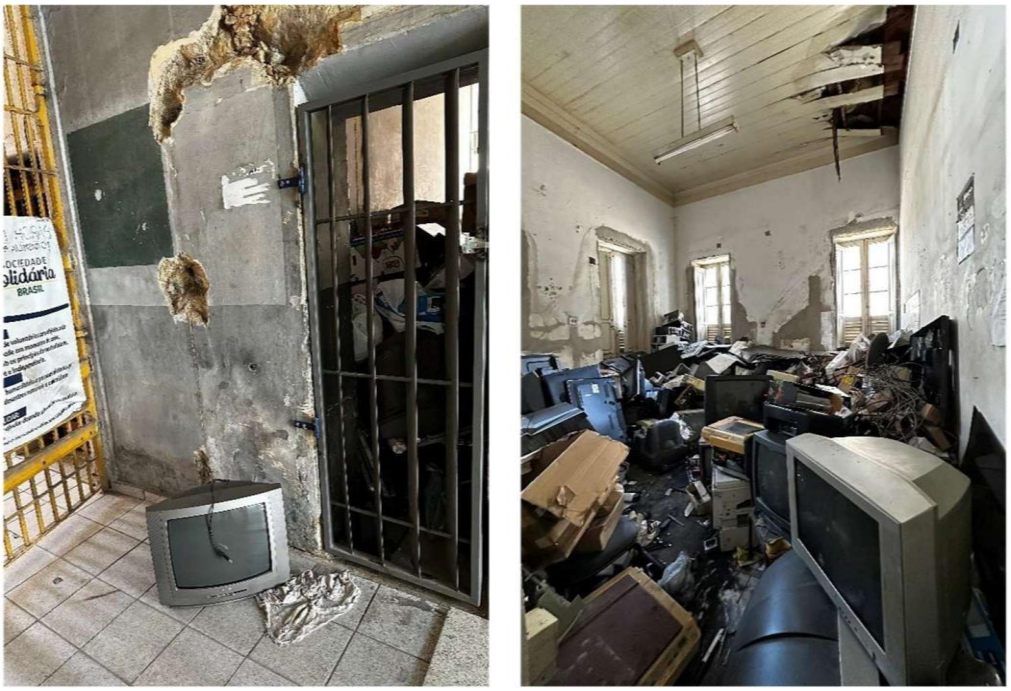
Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2023

No ano de 2025 a atual gestão da secretária de meio ambiente decidiu manter este ponto de armazenamento porém o recolhimento passou a ser feito pela empresa responsável pela coleta seletiva em Valença a Vale do café que atende

ao consórcio CONVALE, e eles passaram a repassar para a Reciclalimp para a execução da logística reversa

Outra iniciativa da Administração Municipal, sob responsabilidade da Secretaria de Meio Ambiente, é o ponto de coleta e armazenamento de resíduos eletroeletrônicos. O local é uma sala improvisada no próprio prédio da Secretaria de Meio Ambiente, como pode ser visto na Figura a seguir.

Figura 104 - Acondicionamento de Resíduos Eletroeletrônicos na Secretaria de Meio Ambiente



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Ainda não há um destino definido para estes resíduos, assim como não é feito o controle do quantitativo que é recebido destes materiais.

Com relação aos resíduos de óleos vegetais, destaca-se o Projeto Valença ECO Óleo, vide Figura abaixo.

Figura 105 - Projeto Valença ECO Óleo



Fonte: Lar Meimei

Este projeto teve início em 2007, e desde então o trabalho de conscientização e educação ambiental é feito no município de Valença. Pelo município estão instalados pontos de coleta de óleo vegetal usado, de onde são transportados para usinas de tratamento e beneficiamento.

Figura 106 - Ponto de Recolhimento de Lâmpadas e Óleo em Supermercado



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Com relação ao quantitativo, ressalta-se que ao longo de 2022, foram coletados 12.050 litros de óleo vegetal, ou seja, uma média de aproximadamente mil litros de óleo usado ao mês.

O Instituto Estadual do Ambiente - INEA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 5.101, de 04 de outubro de 2007 e pelo Decreto nº 46.619, de 2 de abril de 2019, e suas modificações posteriores e, em especial, do Decreto nº 44.820, de 02 de junho de 2014, alterado pelo Decreto nº 45.482, de 04 de dezembro de 2015 que dispõe sobre o Sistema de Licenciamento Ambiental, concedeu a Licença de Operação a R DE CARVALHO CABRAL, para a coleta do óleo também no município de Valença, com essas parcerias conseguimos reduzir drasticamente a possibilidade desse óleo ser descartado de forma incorreta.No que tange à coleta seletiva, reitera- se que o programa de coleta seletiva no município de Valença abrange certa de 30% da população.

2.3.11. Passivos Ambientais

No que diz respeito aos passivos ambientais identificados no município de Valença, destaca-se o bota-fora desativado, localizado próximo à área central do município. Na Figura a seguir, tem-se uma vista geral.

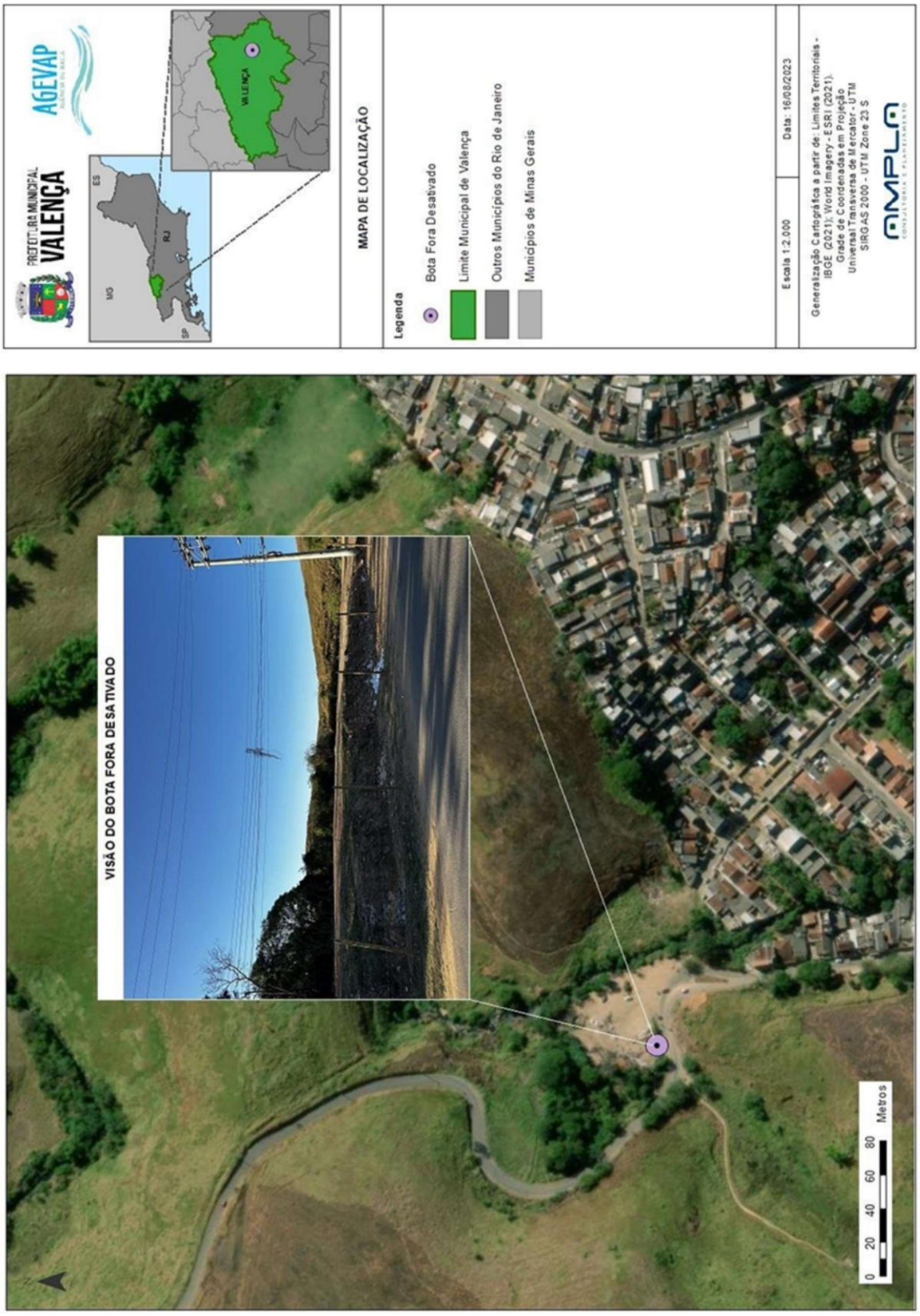
Figura 107 - Vista Geral do Bota-fora Desativa



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

O terreno foi utilizado por anos como um depósito de diversos tipos de resíduos. Apesar de inicialmente ser utilizado para o depósito de RCC e resíduos de podas e galhadas, outros tipos de resíduos foram depositados, como por exemplo, resíduos domiciliares comuns. A prática da queima dos resíduos também foi algo que fomentou o encerramento da utilização deste local, tendo em vista que ao redor do local há diversas residências.

Figura 108 - Mapa de Localização do Bota-fora Desativado



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2023

O terreno é de propriedade do Exército Brasileiro, e atualmente encontra se cercado e fechado. Todavia, como pode ser observado na Figura a seguir, há diversos resquícios da contaminação causada pela utilização da área de forma inadequada.

Figura 109 - Detalhe do Bota-fora Desativado e Área Contaminada

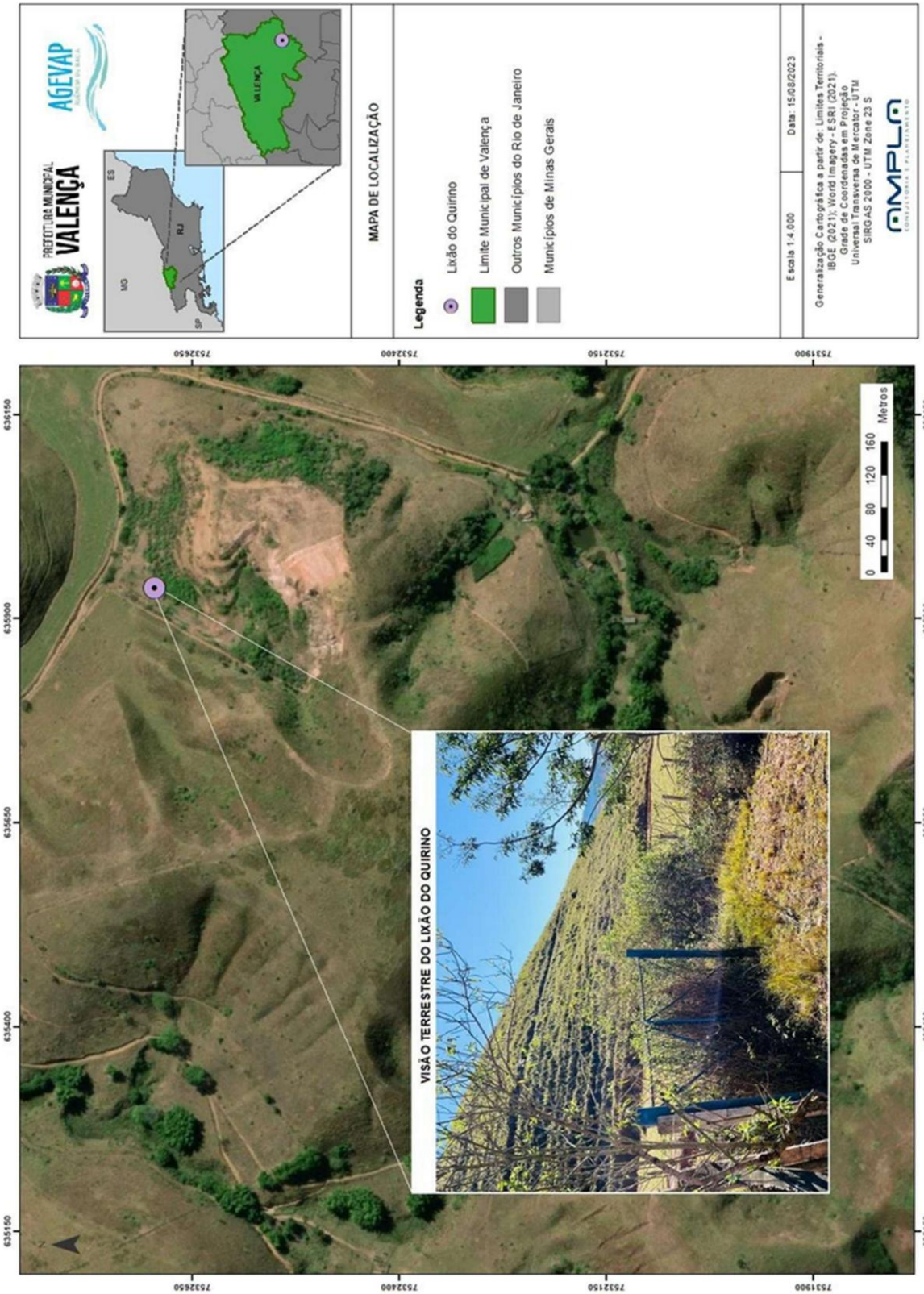


Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Para esta área ainda não há um projeto de remediação, sendo este passivo ambiental alvo de denúncias e reinvindicações de moradores do bairro que ali residem.

No município de Valença, identificou-se outro passivo ambiental, sendo este o antigo Lixão do Quirino, conforme apresentado na Figura a seguir. Este local foi utilizado por quase 30 anos pelo município como destinação final dos resíduos sólidos coletados em Valença.

Figura 110 - Mapa de Localização do Lixão Desativado do Quirino



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2023

Atualmente o local encontra-se cercado e inutilizado, como pode ser visto na Figura a seguir. Quando foi feito o encerramento do lixão, em 2017, o município de Valença assinou um termo de cooperação técnica com a AGEVAP, para a realização conjunta de atividades para a execução das obras de remediação da área degradada.

Figura 111 - Entrada do Lixão Desativado do Quirino



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

O local não contava com proteção e impermeabilização do solo, dispositivos de drenagem e captação do lixiviado ou gás. Ainda, recebia também resíduos provenientes de serviços da saúde, como pode ser observado na Figura a seguir.

Figura 112 - Vista Geral do Lixão Desativado do Quirino



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Conforme constatado na visita técnica, a falta de dispositivos de drenagem nos taludes formados pela disposição dos resíduos ao longo dos anos, ocasionou a erosão de diversos pontos, sendo que em alguns, até os resíduos enterrados foram descobertos, como pode ser visto na Figura a seguir. Segundo moradores do local, em dias de fortes chuvas, há o carreamento de resíduos até a estrada vicinal que passa no pé do talude.

Figura 113 - Resíduos Descobertos (esq.) e Chaminé de Gás (dir.) no Lixão Desativado do Quirino



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Com as ações de remediação parcial executadas neste acordo, destaca-se a elaboração de levantamento topográfico, execução de dutos para a drenagem de gases, arborização, além da apresentação de um relatório do projeto de encerramento da área.

Salienta-se que a remediação executada no local foi parcial, sendo que este passivo ambiental ainda apresenta diversos pontos que necessitam de atenção por parte da municipalidade, assim como do proprietário do terreno, que por sua vez, aluga o espaço à Prefeitura Municipal de Valença.

2.3.12. Indicadores Técnicos, Operacionais e Financeiros

Em 1996, foi criado em nível Nacional, o Sistema de Informações sobre o Saneamento Básico – SNIS, vinculado ao Ministério das Cidades, com o objetivo de disponibilizar e compilar informações acerca de aspectos institucionais, administrativos, operacionais, gerenciais, econômicofinanceiros e de qualidade sobre os serviços de saneamento básico. No âmbito dos sistemas de água e esgoto as informações dos municípios são coletadas desde 1995, já no âmbito do manejo de resíduos sólidos desde o ano de 2002.

Anualmente, o portal público do SNIS, divulga resultados dos diagnósticos dos sistemas de água, esgoto e resíduos sólidos para que possa ser consultada e utilizada para os mais diversos fins políticos, técnicos e de pesquisa. Os dados podem ser acessados gratuitamente através do site oficial do SNIS.

No caso do manejo de resíduos sólidos, o SNIS contém 54 indicadores distribuídos em 5 grandes áreas, que são: Indicadores Gerais, Indicadores sobre Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos, Indicadores sobre Coleta Seletiva e Triagem, Indicadores sobre Coleta de Resíduos Sólidos de Serviços da Saúde, Indicadores sobre Serviços de Varrição e os Indicadores sobre Serviços de Capina e Roçada.

Os municípios são orientados a fornecerem as informações sobre o sistema de forma a alimentar o SNIS e os indicadores, viabilizando o desenvolvimento um diagnóstico que serve de instrumento para a tomada de decisão, para o encaminhamento de recursos financeiros e para fins de compilação de dados que podem ser utilizados para fins técnicos e de desenvolvimento de pesquisas.

No caso de Valença, o portal de informações do SNIS foi consultado como forma de apresentar os resultados para o município dos indicadores do sistema de manejo de resíduos sólidos urbanos.

Verificou-se que o sistema constante nessa plataforma foi "alimentado" pelo município desde o ano de 2007 até o último SNIS divulgado, de 2021. É de suma importância que o município busque atualizar o SNIS ano a ano, garantindo credibilidade ao banco de dados. Importante atentar também que os dados devem ser "alimentados" de forma correta, através de dados medidos e levantados de forma confiável, para que o resultado venha a mostrar a realidade do município.

Os dados constantes na plataforma do SNIS são apresentados nos próximos 03 (três) Quadros a seguir, para o município de Valença.

No período entre os anos 2016 e 2021, a proporção de empregados no manejo de RSU na população total (IN001) do município apresentou uma leve flutuação, mas começou e terminou o período constante em 2,43 empregados/1000hab. A despesa média por empregado no manejo de RSU (IN002) observou um crescimento de 113,8%, atingindo 48.063,71 R$/empregado em 2021. A incidência das despesas referentes ao manejo de RSU nas despesas da Prefeitura (IN003) sofreu uma redução de 1,18 pontos percentuais, ou 17,5%, de 2016 a 2021, se assentando em 5,58%.

A despesa per capita com o manejo de RSU (IN006) neste período se elevou 58,4%, indo de 156,55 R$/hab para 247,99 R$/hab. As proporções de empregados próprios da Prefeitura (IN007) e de empresas contratadas (IN008) no total de empregados, duas taxas complementares, evoluíram de 0,64% e 99,36% para 57,97% e 42,03%, mostrando uma gradual substituição de mão de obra terceirizada por empregados próprios da Prefeitura ao longo destes 6 anos.

No entanto, apesar da redução de empregados de empresas contratadas, a representação das despesas referente a essas empresas nas despesas totais da Prefeitura de Valença (IN004) aumentou de 0,16% em 2017 para 95,76% em 2020. Esta variação consiste em um crescimento de 95,60 pontos percentuais, ou 597,5% em um intervalo de apenas 4 anos. Do total de

empregados, 0,64% possuíam cargos gerenciais ou administrativos (IN010) em 2016, proporção que cresceu para 2,03% em 2021.

Quadro 61 - Quadro SNIS Valença Indicadores Gerais

Valença SNIS				Ano						
	Identificação	Descrição	Unidade	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Indicadores Gerais	IN001	Taxa de empregados em relação à pop. Urbana;	Empregados/1.000 habitantes	2,43	2,82	2,05	2,16	2,37	2,43
	IN002	Despesa média por empregado alocado nos serviços de manejo de RSU (1).	R$/empregado	-	22.524,69	77.340,35	97.855,35	66.855,15	48.063,71
	IN003	Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da Prefeitura.	%	6,76	2,44	6,24	6,72	6,31	5,58
	IN004	Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas da Pref.	%	-	0,16	96,73	100	95,76	-
	IN005	Autossuficiência financeira da Prefeitura com manejo de RSU;	%	-	-	-	-	-	-
	IN006	Despesa per capita com manejo de RSU em relação à pop. Urbana;	R$/habitante	156,55	63,41	158,28	211,13	158,42	247,99
	IN007	Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU;	%	0,64	11,05	14,07	0	6,96	57,97
	IN008	Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU;	%	99,36	88,95	85,93	100	93,04	42,03
	IN010	Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU;	%	0,64	1,1	0,74	-	5,7	2,03
	IN011	Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU;	R$/habitante/ano	-	-	-	-	-	-

Fonte: Elaborado a partir de SNIS, 2023.

Quadro 62 - SNIS Valença - Indicadores sobre Coleta de Resíduos

Valença SNIS				Ano					
Identificação	Descrição	Unidade	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Indicadores sobre coleta de resíduos								
IN015	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO(2) em relação à pop. Total (urbana + rural).	%	99,63	100	86,61	100	100	86,61
IN016	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à pop. Urbana;	%	100	100	100	100	100	100
IN017	Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO + RPU(3) em relação à quantidade coletada.	%	100	100	100	100	89,68	81,96
IN018	Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada.	Kg/empregado/dia	2.118,72	2.351,44	2.351,44	-	1.696,79	1.931,55
IN019	Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana;	Empregados/1000 habitantes	0,59	0,7	0,68	-	0,48	0,49
IN021	Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à pop. Urbana.	Kg/hab./dia	1,08	1,41	1,38	0,57	0,7	0,82
IN022	Massa (RDO) coletada per capita em relação à pop. Atendida com serviço de coleta.	Kg/hab./dia	-	-	-	-	-	0,6
IN023	Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	R$/tonelada	-	70,87	205,01	356,72	399,52	-
IN024	Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU.	%	-	57,57	65,03	35,35	54,38	-
IN025	Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	%	24,36	24,86	33,33	-	20,25	9,57

Quadro 63 - SNIS Valença - Indicadores sobre Coleta de Resíduos

Valença SNIS										
Identificação	Descrição	Unidade	Ano							
			2016	2017	2018	2019	2020	2021
IN026	Taxa de resíduos sólidos na construção civil (RCC [4]) coletada pela Pref. Em relação à quantidade total coletada de RDO + RPU;	%	-	-	-	-	-	9,02
IN027	Taxa da quantidade total coletada de res. púb. (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos dom. (RDO);	%	-	-	-	-	-	37,11
IN028	Massa de Res. Dom. e púb. (RDO + RPU) coletada per capita em relação à pop. Total (urbana e rural) atendida pelo serviço.	Kg/habitante/dia	0,94	1,22	1,38	0,5	0,61	0,82
IN029	Massa de RCC per capita em relação à pop. Urbana;	Kg/habitante/dia	-	-	-	-	-	34,4

Fonte: Elaborado a partir de SNIS, 2023.

Entre os anos de 2016 e 2021, a taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total (IN015) diminuiu de 99,63% para 86,61 enquanto a cobertura relativa à população urbana (IN016) continuou constante em 100%, indicando uma queda na cobertura da população rural. Neste período, a taxa de terceirização (IN017) caiu 18,04%, indo de 100% para 81,96% e a proporção de empregados na coleta de RDO relativa à população urbana (IN019) caiu 16,9%, de 0,59 empregados/1000 hab. para 0,49 empregados/1000 hab.

A incidência destes empregados (coletadores + motoristas) no total de empregados no manejo de RSU (IN025) diminuiu 14,79 pontos percentuais, ou 60,71%. A produtividade média dos empregados (IN018) também diminuiu 8,8%, atingindo 1.931,55 kg/empregados/dia em 2021. Nestes 6 anos, houve redução tanto na massa de RDO+RPU per capita relativa à população urbana (IN021) quanto à relativa à população total atendida pelo serviço (IN028), que diminuíram 24,1% e 12,8%, respectivamente, ambas terminando 2021 com 0,82 kg/habitante/dia.

O custo unitário do serviço de coleta (IN023), entre os anos de 2017 e 2020, teve um aumento de 463,7%, atingindo 399,52 R$/tonelada. No mesmo intervalo de tempo, o custo com o serviço de coleta deixou de representar 57,57% do custo total de manejo de RSU (IN024) e passou a representar 54,38% deste total.

Nos últimos 6 anos, os indicadores IN022, IN026, IN027, IN028 e IN029 foram registrados apenas no ano de 2021.

Quadro 64 - SNIS Valença - Indicadores sobre Resíduos dos Serviços de Saúde – RSS, Varrição e Capina/Poda

Valença SNIS				Ano					
	Identificação	Descrição	Unidade	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ind. RSS (2)	IN036	Massa de RSS coletada per capita em relação à pop. Urbana;	Kg/1000/hab./dia	0,51	1,65	0,23	0,42	0,86	0,25
	IN037	Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada.	%	0,05	0,12	0,02	0,07	0,12	0,03
Ind. Varrição	IN041	Taxa de terceirização dos serviços.	%	100	100	100	-	100	41,18
	IN042	Taxa de terceirização da extensão varrida.	%	-	-	-	100	100	36,95
	IN043	Custo unitário médio do serviço de varrição (Pref. + empresas contratadas);	R$/km	-	-	-	329,99	134,24	-
	IN044	Produtividade média dos varredores (Pref. + empresas contratadas);	Km/empregados/dia	-	-	-	-	-	1,53
	IN045	Taxa de varredores em relação à pop. Urbana.	Empregado/1000 hab.	1,09	1,1	1,08	-	0,77	2,54
	IN046	Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU;	%	-	42,27	27,58	64,54	27,31	-
	IN047	Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU;	%	44,87	39,23	52,59	-	32,28	49,28
	IN048	Extensão total anual varrida per capita.	Km/hab./ano	-	-	-	0,41	0,32	1,21
Ind. Capina Poda	IN051	Taxa de capinadores em relação à pop. Urbana;	Empregado/1000 hab.	0,72	0,98	0,27	-	0,48	2,02
	IN052	Incidência de capinadores no total de empregados no manejo de RSU;	%	29,49	34,81	13,33	-	20,25	39,13

Fonte: Elaborado a partir de SNIS, 2023.

Referente aos resíduos de serviços de saúde (RSS) no intervalo de 2016 a 2021, ambos os indicadores, IN036 e IN037, sofreram uma redução de 50,98% e

40%, respectivamente. A massa de RSS coletada per capita relativa à população urbana (IN036) passou de 0,51 kg/hab/dia em 2016 para 0,25 kg/hab/dia em 2021, enquanto a proporção destes RSS no total coletado (IN037) diminuiu de 0,05% para 0,03% no mesmo período.

A taxa de terceirização da varrição (IN041) no município de Valença permaneceu constante em 100% de 2016 a 2020 e apenas mais recentemente sofreu uma redução de 58,72%, atingindo 41,18% em 2021. Esta tendência foi observada também na taxa de terceirização da extensão varrida (IN042), que passou de 100% para 36,95% de 2019 para 2021. Indo na direção contrária, a extensão total anual varrida per capita (IN048) cresceu 195% nesse período, indo de 0,41 kg/hab/ano para 1,21 kg/hab/ano e acompanhada pela proporção dos varredores na população urbana (IN045), que atingiu 2,54 empregados/1000 habitantes em 2021, consistindo em um crescimento de 133,0% em relação a 2016. O custo unitário do serviço de varrição (IN043), para os anos disponíveis de 2019 e 2020, reduziu 59,3%, de 329,99 R$/km para 134,24 R$/km.

Entre 2016 e 2021, tanto a taxa de capinadores relativa à população urbana (IN051) quanto a relativa ao total de empregados (IN052) apresentaram crescimentos de 180,6% e 32,7%, respectivamente. Os respectivos índices variaram de 0,72 empregado/1000hab e 29,49% em 2016 para 2,02 empregados/1000hab e 39,13% em 2021.

2.3.13. Programas de Educação Ambiental

No que tange à Educação Ambiental no município de Valença, destaca-se a Lei nº 3.273 de 2021, a qual implementou o Programa Municipal de Educação Ambiental "Conscientização Socioambiental". Conforme apresentado pela lei, destaca-se:

> Art. 2º - O Projeto de Lei de Conscientização Socioambiental versa sobre a degradação do meio ambiente Brasileiro, possuindo como foco nossa cidade de Valença e seus distritos. A Conscientização Socioambiental considera a reciprocidade, a integralidade dos conjuntos da natureza, fauna, flora, nascentes, rios, riachos, lençol freático e as bacias hidrográficas, e a relação humana em sua utilização e preservação, através de atividades educadoras e instrutivas, gerando ações concretas e resultados satisfatórios para o ecossistema local e, consequentemente, a melhoria global.
>
> [...]
>
> Art. 8º - São inesgotáveis as fontes dos materiais ambientais a serem estudadas com os alunos, dentre as quais se destacam: Parágrafo Único: Visitas a locais domésticos e públicos, quando possível, descobrindo as variedades da fauna e flora radicadas,
>
> I - pesquisas virtuais sobre o ecossistema global,
>
> II - visita ao parque da cidade,
>
> III - jogos pedagógicos,
>
> IV - desenhos manuais,
>
> V - concursos de pinturas dos cenários estudados,
>
> VI - leitura e confecção de textos, poesias e trovas,
>
> VII - filmes educativos, VIII - datas comemorativas do calendário civil. [...]

Em visita ao prédio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente identificouse alguns materiais de publicidade utilizados neste âmbito, como pode ser visto na Figura a seguir.

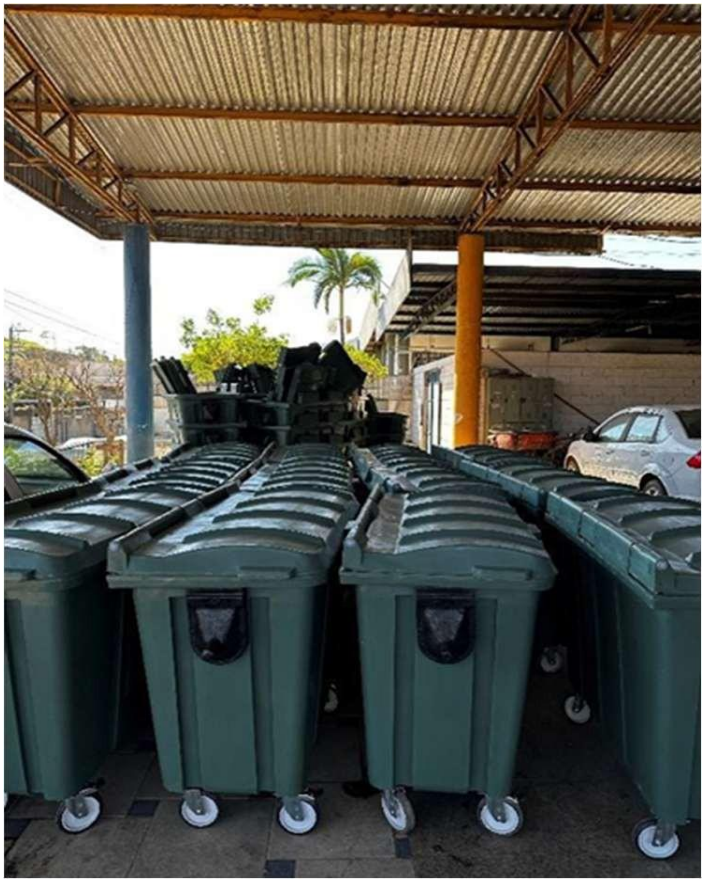
Figura 114 - Banners Informativos



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

O CONVALE também é um ator importante para a difusão da Educação Ambiental. Recentemente foi entregue ao município de Valença 50 (cinquenta) contentores de lixo, como pode ser visto na Figura a seguir. Na visita técnica estes contentores estavam armazenados no pátio da Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil. E em 2025 está prevista a entrega de mais 80 (oitenta) contentores de lixo também através do consórcio.

Figura 115 - Contentores de Lixo Recebidos do CONVALE



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Segundo informações da Prefeitura Municipal de Valença ainda está em estudo como os contentores serão utilizados, sendo que a proposta inicial é que sejam distribuídos em Pontos de Entrega Voluntária de materiais recicláveis. Ainda, serão plotados para fomentar a divulgação da coleta seletiva.

2.3.13.1. Ações de Mitigação das Emissões dos Gases do Efeito Estufa

A disposição final de resíduos sólidos urbanos produz emissões de gases causadores do efeito estufa, por conter elevado teor de carbono em sua fração orgânica, assim como o transporte mecanizado destes resíduos

coletados. Sendo assim, a partir da Lei 12.305/10, a Política Nacional de Resíduos Sólidos definiu entre seus objetivos:

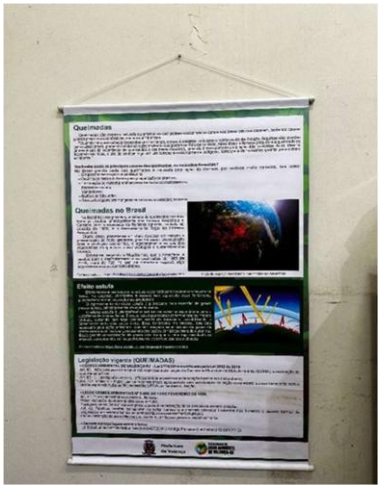
> i) A adoção de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais (Art. 7º, IV), e; o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético (Art. 7º, XIV).

Discorre sobre o tema, em nível nacional a Política Nacional sobre Mudança Climática, instituída pela Lei n° 12.187/2009. O termo mitigação é compreendido nessa política como (Art. 2°, item VII):

> ii) mudanças e substituições tecnológicas que reduzam o uso de recursos e as emissões por unidade de produção, bem como a implementação de medidas que reduzam as emissões de gases de efeito estufa (...).

Nesta temática, no município de Valença destaca-se algumas ações de Educação Ambiental, como pode ser visto na Figura abaixo.

Figura 116 - Banner Informativo



Fonte: Acervo Técnico AMPLA, 2023

Ainda, conforme apresentado pela Secretaria de Meio Ambiente, recentemente foi assinado uma parceria com uma empresa para disponibilizar equipes de brigadistas para o combate a incêndios no município. Esta ação preventiva da Administração Municipal vai ao encontro de práticas que visam a mitigação das emissões de gases do efeito estufa.

2.3.14. Programas e Ações de Mobilização, Participação Social E Capacitação Técnica Existentes

Não foram identificados no município de Valença programas ou ações de mobilização, participação social e capacitação técnica realizados de forma continuada pela Administração Municipal.

Conforme relatado por técnicos da Administração Municipal, o histórico de participação da população em eventos públicos, como por exemplo oficinas e audiências, tem se mostrado baixo e com pouca adesão.

Ações pontuais são realizadas pela municipalidade, quando há a necessidade de executar estes mecanismos de controle social, como é o caso das oficinas previstas na elaboração do PMGIRS.

Neste âmbito, paralelo à organização da Oficina de Diagnóstico, apresentada neste relatório, elaborou-se uma enquete digital, acerca da temática resíduos sólidos no município de Valença. Os resultados desta pesquisa estão apresentados no Anexo.

Ressalta-se que com a execução da enquete digital obteve-se um bom resultado, no que diz respeito à participação social. Posto isto, foi desenvolvido para a oficina de diagnóstico um modelo semelhante para a participação popular na elaboração do PMGIRS de Valença: uma dinâmica virtual.

Observou-se que a participação por meios digitais de pesquisas e dinâmicas é um meio de fomentar a mobilização social, tendo em vista que a divulgação ocorre de forma difusa por meio de diversos meios da internet.

2.3.15. Aspectos Financeiros da Prestação dos Serviços

2.3.15.1. Custos Diretos e Indiretos

Com relação às despesas com os serviços de limpeza urbana, tem-se o Quadro, apresentado a seguir.

Quadro 65 - Custos Diretos e Indiretos

Despesas	Objetos	Valor
Atitude Assessoria Ambiental	Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares – RSD, Comerciais, Industriais e Inertes; Varrição Manual; Coleta e Transporte de Resíduos Inertes com Poliguindaste; Roçada Mecanizada; e Capina e Raspagem Manual	R$ 19.439.296,74
Conttato Consultoria	Contratação de mão de obra especializada e aquisição de materiais para serviços gerais	R$ 1.676.205,00
Locação de Veículos	Aluguéis de caminhões com motorista	R$ 865.606,93
Recursos Humanos	Pessoal próprio alocado para serviços de limpeza urbana	R$ 1.818.862,48
Total		R$23.799.971,15
Média Mensal		R$ 1.983.330,93

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2023

Como pode ser observado, o município de Valença, ao longo do ano de 2022, teve um gasto total de aproximadamente 23,8 milhões de reais, a uma média mensal de 1,9 milhões de reais, considerando os contratos de prestação de serviços, aluguel de maquinário e veículos, além de recursos humanos próprio.

Ainda, apresenta-se o Quadro a seguir, o qual consta as componentes do repasse ao CONVALE, programado para o ano de 2023. Ao longo do ano, o município de Valença irá repassar ao consórcio o total de aproximadamente 1,9 milhões de reais.

Quadro 66 - Componentes do Repasse ao CONVALE - Período de 2023

COMPONENTE DA GESTÃO - PRESTAÇÃ0 2023				
Atividades	Unidade	Produção	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
Operação e Manutenção do Aterro Sanitário, com aterramento, controle de águas pluviais, gases, sistema de drenagem e tratamento do chorume (12 meses)	t	18.150	70,4	1.277.760,00
Operação e Manutenção da Unidade de RSS (12 meses)	t	9,98	4.840,57	48.308,88
Operação e Manutenção da Unidade de RCC (12 meses)	t	0	0	0
Operação e Manutenção da Estação de Transferência de Valença e transporte para CTR Vassouras	t	0	0	0
Gerenciamento Integrado e Educação Ambiental	Mês	12	7.547,45	90.569,40
Operação e Manutenção de Unidade de Triagem e apoio à Coleta Seletiva	Mês	12	18.285,64	219.427,68
Operação e Manutenção de Unidade de Compostagem	Mês	12	0	0
VALOR GLOBAL				1.636.065,96

DESPESAS DE CUSTEIO		
	Custeio P/Mês	Custeio P/Ano
3.1.00.00 Pessoal e Encargos Sociais	13.859,92	166.319,04
3.1.71.70 Rateio pela Participação em Consórcio Público		
3.3.71.70 Rateio pela Participação em Consórcio Público	4.085	49.022,04
4.4.00.00 Investimento	820,03	9.840,36
4.4.71.70 Rateio pela Participação em Consórcio Público		
DESPESAS DE CUSTEIO	18.765,12	225.181,44
TOTAL DO MUNICÍPIO DE VALENÇA 2023		1.954.309,80

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2023

Ao se projetar os gastos de 2022, para o ano corrente, e somar ao valor total de repasse ao CONVALE, estima-se que o município de Valença irá ter um gasto de aproximadamente 25,8 milhões de reais. Considerando a população estimada para o ano, estima-se um custo per capita anual de aproximadamente 380,00 reais por habitante.

2.3.15.2. Sustentabilidade Financeira

A cobrança dos serviços de saneamento é prevista pela legislação brasileira. O Art. 29 da Lei Federal n° 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico, estabelece que os serviços públicos de saneamento básico possuem sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços.

Apesar do município de Valença prever, através de dispositivos legais, a cobrança da Taxa de Lixo, atualmente há um decreto vigente que revogou a

cobrança desta taxa, sob a alegação de que os valores resultantes pelas premissas de cálculo eram abusivos e não se enquadravam à realidade socioeconômica do município.

Desta forma, todos os custos e despesas relacionadas ao manejo de resíduos sólidos saem do caixa único da Administração Municipal.

Destaca-se que esta realidade onera o Poder Público e acaba limitando outros serviços e investimentos na área, visto que o usuário não está arcando com os custos dos serviços que estão sendo prestados, conforme preconiza a Lei Federal n° 14.026/2020.

2.3.16. Áreas Favoráveis para a Disposição Final de Rejeitos

A seleção de áreas para implantação de aterros sanitários é uma das principais dificuldades enfrentadas pelos municípios, principalmente porque uma área, para ser considerada adequada, deve reunir um grande conjunto de condições técnicas, econômicas e ambientais, que demandam o conhecimento de um grande volume de dados e informações, normalmente indisponíveis para as administrações municipais.

Segundo a NBR 13896 (1997), a avaliação da adequabilidade de um local a ser utilizado para implantação de um aterro sanitário deve ser tal que os impactos ambientais gerados na sua implantação e operação sejam mínimos. A instalação do aterro deve ser bem aceita pela população vizinha, além disso, é necessário que ele esteja de acordo com o zoneamento local e que possa ser utilizado por longo período de tempo.

Tendo em vista que o município de Valença é integrante de um consórcio, o qual disponibiliza um aterro sanitário para seus consorciados, e conforme já apresentado, é operado por uma concessionária, entende-se que para Valença

não se aplica a escolha de áreas favoráveis para a implantação de um novo aterro sanitário.

Todavia, a caráter explicativo, apresenta-se a relação de alguns critérios que devem ser observados, quando realizados estudos de prospecção de áreas para a disposição final de resíduos sólido, assim como uma análise multicritério utilizando ferramentas de geoprocessamento, para se identificar quais áreas do território de Valença são mais favoráveis à implantação de um aterro sanitário.

2.3.16.1. Unidades de Conservação

De acordo com o Art. 2º da Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências, a unidade de conservação é definida como "espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção".

Tendo em vista o objetivo de preservação e de manutenção do equilíbrio ambiental das unidades de conservação, as áreas destinadas à implantação de aterros sanitários devem estar localizadas fora de qualquer Unidade de Conservação.

2.3.16.2. Declividade

A declividade do terreno é um parâmetro importante para a construção de um aterro sanitário, tendo em vista que áreas com relevo acentuado ou alta declividade não são adequadas para a instalação de aterros. Segundo Moreira

et al. (2016), encostas muito planas também não são ideais, visto que têm um risco devido à possibilidade de alagamento e posterior contaminação nas proximidades dos corpos d'água e águas subterrâneas.

A escolha do critério para a escolha de áreas de aterros sanitários voltouse ao valor adotado pelos autores Moreira et al. (2016), que se limita a 30% de declive. Com isso, devem ser considerados locais favoráveis aos aterros sanitários as áreas com declividade entre 1% e 30%.

2.3.16.3. Distância de Cursos d’água

De acordo com a Portaria n° 124, de 20/08/1980, do Ministério do Interior, que estabelece normas para a localização de indústrias potencialmente poluidoras junto a coleções hídricas, tem-se que:

I - Quaisquer indústrias potencialmente poluidoras, bem como as construções ou estruturas que armazenam substâncias capazes de causar poluição hídrica, devem ficar localizadas a uma distância mínima de 200 (duzentos) metros das coleções hídricas ou cursos d’água mais próximos.

A distância de cursos d’água tem grande importância na proteção contra possíveis acidentes ambientais, por potencializar a mobilidade do contaminante no meio ambiente (VAZ et al., 2017).

2.3.16.4. Distância de Centros Urbanos

Outra condicionante restritiva adotada é a distância de centros urbanos. Visando proteger o bem-estar e a qualidade de vida da população, a NBR

15.849/2010 recomenda que essa distância seja de no mínimo de 500 metros.

2.3.16.5. Distância de Vias

As intensidades de certos impactos ambientais, como ruídos, odores e modificações da paisagem, dependem diretamente da distância da fonte poluidora em relação ao receptor. Desse modo, deve-se adotar uma distância mínima entre vias terrestres e o aterro sanitário.

2.3.16.6. Distância de Aeroportos

Conforme resolução CONAMA Nº 04/1995, que estabelece as Áreas de Segurança Portuária – ASAs, tem-se:

> Art. 1o São consideradas "Área de Segurança Aeroportuária - ASA" as áreas abrangidas por um determinado raio a partir do "centro geométrico do aeródromo", de acordo com seu tipo de operação, divididas em 2 (duas) categorias:
>
> I - raio de 20 km para aeroportos que operam de acordo com as regras de vôo por instrumento
>
> (IFR); e
>
> II - raio de 13 km para os demais aeródromos.
>
> Parágrafo único. No caso de mudança de categoria do aeródromo, o raio da ASA deverá se adequar à nova categoria.

2.3.16.7. Análise Multicritério

Nesta etapa, foram atribuídas notas às diversas classes existentes na base de dados obtida, ou seja, cada critério foi dividido em classes e atribuído uma nota a cada classe. Foram dadas notas de 0 a 10 aos diversos critérios adotados

para a realização da análise, sendo 0 para exclusão da área e 10 para a área mais adequada.

O próximo Quadro, apresentado a seguir, mostra o resumo das notas e pesos adotados para a análise.

Quadro 67 - Critérios ponderáveis acerca da escolha da área de implantação de um aterro sanitário

Critérios	Definição/Justificativa/Observações	Faixa de avaliação	Nota	Peso
Distância de recursos hídricos	No que se refere à proximidade de recursos hídricos, foi tomada a medida mínima de 200 metros de distância. Essa metragem baseia-se no critério de distanciamento, que atende à Portaria n° 124, de 20/08/1980, do Ministério do Interior.	< 200 metros	0	3
		200 – 499 metros	6	
		500 – 1000 metros	8	
		> 1000 metros	10	
Distância de vias	As intensidades de certos impactos ambientais, como ruídos, odores e modificações da paisagem, dependem diretamente da distância da fonte poluidora em relação ao receptor.	< 100 metros	0	1
		100 – 499 metros	6	
		500 – 1000 metros	8	
		> 1000 metros	10	
Distância de centros urbanos	Quanto mais longe da zona urbana, mais caro é o serviço de transporte. Tem-se adotado uma distância máxima de:	100 - 200	0	1
		200 – 500 metros	2	

Os critérios restritivos possuem notas binárias, ou seja, a nota 0 exclui uma área e a nota 10 a considera como adequada. Nos critérios escalonados foram fornecidas notas como 0, 2, 4, 6, 8 e 10, sendo 0 para exclusão da área e as outras notas de forma crescente como áreas adequadas, sendo 10 a melhor área e 2 a pior área dentre as áreas adequadas.

Ainda, adotou-se um peso para cada critério, de acordo com a relevância identificada na escolha de áreas próprias para implantação de um aterro

sanitário. Os pesos variaram de 1 a 3, sendo 1 quando a relevância é baixa e 3, quando o parâmetro é relevante para a tomada de decisão.

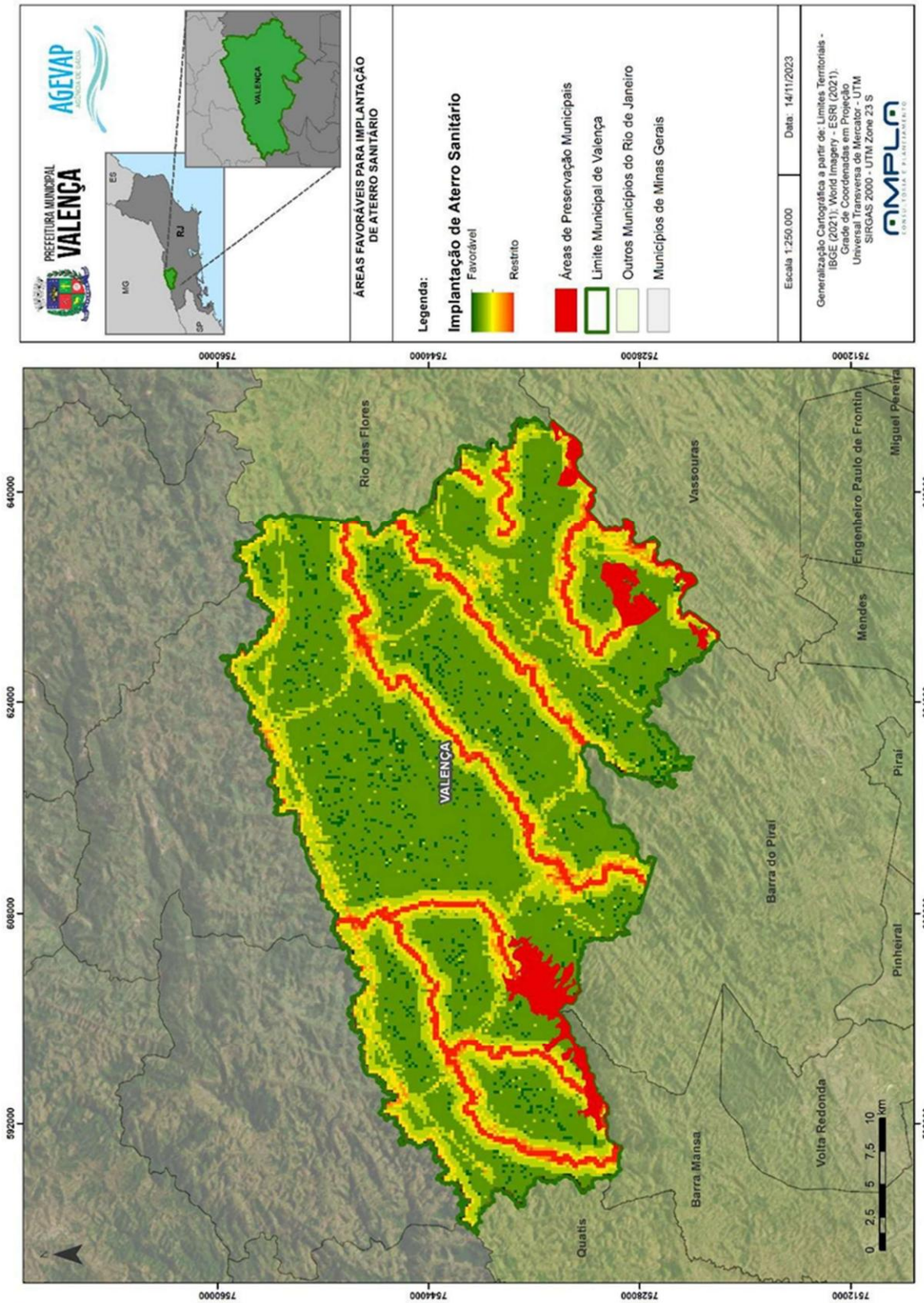
Quadro 68 - Critérios ponderáveis acerca da escolha da área de implantação de um aterro sanitário

Critérios	Definição/Justificativa/Observações	Faixa de avaliação	Nota	Peso
		500 – 1000 metros	6	
		1000- 2000 metros	8	
		> 2000 metros	10	
Clinografia (declividade)	A importância deste critério pode ser verificada em termos de preservação do solo, pois, além de ser um fator restritivo para disposição de resíduos sólidos, limita o transporte do material até o local.	Alta: > 30%	0	1
		Média: 20-30 %	4	
		Baixa: 10 – 19,9%	6	
		Muita Baixa: 3 – 9,9%	8	
		Plana: 1- 3%	10	
		Baixa: >1%	0	

Fonte: Adaptado de Castilhos Junior (2007)

Na Figura, na próxima página, tem-se o resultado da análise para a seleção de áreas favoráveis.

Figura 117 - Mapa Temático - Análise Multicritério



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2023

2.3.17. Considerações Finais

2.3.17.1. Lacunas na Prestação dos Serviços

A partir do levantamento técnico e documental realizado no município de Valença, no âmbito da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, destaca-se os pontos identificados como lacunas na prestação destes serviços:

- Programa de coleta seletiva pouco abrangente e com baixo índice de desvio de resíduos do aterro sanitário;
- Inexistência de cooperativas formalizadas de catadores informais de resíduos no município;
- Oneroso serviço de coleta de resíduos sólidos (coleta convencional) em decorrência das grandes distâncias de transporte até o aterro sanitário;
- Inexistência de estações de transbordo de resíduos;
- Ausência da cobrança ao usuário pela prestação dos serviços de coleta e destinação final de resíduos;
- Existência de passivos ambientais sem o devido controle e aplicação de medidas remediadoras efetivas;
- Subutilização da estrutura e serviços oferecidos pelo CONVALE;
- Ausência de controle qualitativo e quantitativo dos RCC gerados e dispostos nos aterros de inertes municipais;

2.3.17.2. Atendimento às Legislações Vigentes

No que tange o atendimento das legislações federais referentes aos resíduos sólidos, educação ambiental e saneamento básico, destaca-se o fato do município de Valença não possuir um plano municipal de saneamento básico aprovado e regulamentado, seja por lei ou decreto municipal. Esta situação deixa o município em desacordo com a Lei nº 11.445 de 2007 e as alterações dadas pela Lei 14.026 de 2020, conhecida como Marco do Saneamento.

Um outro ponto pertinente é a participação do município de Valença no Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café – CONVALE. Em consonância com a Lei nº 11.107/2005, conhecida como Lei de Consórcios Públicos, assim como a Lei nº 12.305/201, conhecida como a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, o município aderiu ao consórcio em busca de uma gestão compartilhada dos resíduos sólidos gerados em seu território, e dos demais integrantes.

A Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, estabelece diretrizes e princípios para a promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino, bem como em atividades de caráter educativo realizadas por órgãos públicos, organizações da sociedade civil e empresas. Como pode ser observado no diagnóstico apresentado, o município de Valença possui atuação em ações de Educação Ambiental, ainda de forma difusa. Todavia, são iniciativas positivas e que serão fomentadas e ampliadas ao longo do horizonte de planejamento do PMGIRS.

No âmbito estadual, conforme arcabouço legal apresentado anteriormente, observou- se que o município de Valença busca atender às legislações referentes a atuação na logística reversa, em especial na coleta e no descarte correto de óleos. Apesar de existir legislações específicas ao manejo adequado de pilhas e baterias, como pode ser observado ao longo do

diagnóstico, não se observou ações amplas a nível municipal para estes tipos de resíduos.

Ainda a nível estadual, destaca-se o Decreto nº 48.508 de 10 de maio de 2023, que instituiu o Programa Estadual de gestão de resíduos Integrada e Desenvolvimento Sustentável – PROGRIDE. O PROGRIDE tem como missão promover estratégias e ações públicas integradas para uma gestão adequada dos resíduos sólidos, visando à preservação da saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente. Com a elaboração do PMGIRS de Valença, entende-se que o município está alinhado com as diretrizes do Estado do Rio de Janeiro, nesta temática.

No âmbito municipal, a implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e a aprovação de leis como a Coleta Seletiva de Lixo demonstram a compreensão do município sobre a importância de uma gestão mais eficiente dos resíduos. A coleta seletiva, por exemplo, é essencial para a separação adequada dos materiais recicláveis e sua posterior destinação correta, contribuindo para a redução do volume de resíduos destinados aos aterros sanitários e promovendo a economia circular.

Além disso, o Programa Municipal de Reaproveitamento de Óleos e Gorduras é uma iniciativa notável, pois mostra o esforço do município em enfrentar desafios específicos relacionados à destinação adequada de resíduos nocivos ao meio ambiente. Essa legislação incentiva os estabelecimentos comerciais e industriais a adotarem práticas mais sustentáveis no descarte e reaproveitamento de óleos e gorduras utilizados na culinária, evitando a contaminação do solo e recursos hídricos.

Contudo, é crucial reconhecer que ainda existem lacunas a serem preenchidas. A criação de uma agência reguladora e um órgão colegiado para exercer o controle social dos serviços de saneamento básico é fundamental para garantir a transparência e efetividade das ações implementadas. Esses órgãos permitiriam a participação ativa da população na fiscalização e definição de

políticas, assegurando que os interesses da comunidade sejam considerados na tomada de decisões.

Da mesma forma, a adoção de normas mais rigorosas para empresas que utilizam materiais plásticos e a expansão de iniciativas como a coleta seletiva e a reciclagem são passos importantes para enfrentar o desafio global do acúmulo de resíduos plásticos e promover uma economia mais circular.

É relevante também destacar a necessidade de legislações que incentivem as Associações de Catadores locais, visando valorizar o trabalho desses profissionais que desempenham um papel crucial na reciclagem e manejo de resíduos. A formalização e profissionalização dessas cooperativas podem melhorar suas condições de trabalho e contribuir para uma gestão mais eficiente dos resíduos sólidos no município.

Ademais, é essencial que o município de Valença exija a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos por parte dos estabelecimentos públicos e privados que realizem atividades poluentes. Esses planos possibilitariam o controle e a adequada destinação dos resíduos gerados, contribuindo para a prevenção da poluição e o fortalecimento da gestão ambiental.

Portanto, com o comprometimento contínuo da comunidade, do poder público e de outras partes interessadas, o município de Valença tem o potencial de se tornar uma referência no saneamento básico e na gestão de resíduos sólidos. Ao enfrentar os desafios identificados e fortalecer as políticas e legislações relacionadas à gestão de resíduos, Valença estará não só beneficiando seus habitantes e o meio ambiente, mas também inspirando outras cidades a seguir um caminho de desenvolvimento mais limpo, saudável e sustentável.

2.4. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

O estudo da drenagem possui foco principal na predição dos resultados dos hidrogramas de picos de vazões, que elevam diretamente com a intensa ocupação urbana nas bacias hidrográficas e consequente aumento da impermeabilização da superfície.

Desse modo, o crescimento urbano das cidades brasileiras provoca impactos na população e no meio ambiente, aumentando a frequência e gravidade das inundações, prejudicando a qualidade da água e gerando um aumento da presença de materiais sólidos no escoamento pluvial. Assim, existem fatores a serem atribuídos: a falta de planejamento, uso impróprio do solo, ocupação de áreas de risco e sistemas de drenagem ineficientes.

O Município de Valença possui um déficit em seu sistema de microdrenagem composto por bueiros, galerias e bocas de lobo com caixas coletoras, favorecendo poucas áreas no município e acarretando em problemas nas demais áreas devido a inexistência desses sistemas.

Em nível de macrodrenagem, o município possui a retificação de canais, valas a céu aberto e pequenos cursos d’água.

O município não conta com a rede de cadastro de drenagem. O Cadastro Técnico das Redes de Drenagem forma um sistema de informações definido por dois aspectos básicos, sendo o primeiro a criação de um banco de dados com um histórico de informações de muitos anos, visando a organização, cadastramento e aprimoramento das redes instaladas, enquanto o segundo aspecto visa o destaque e a disponibilização dessas informações para setores e equipes de trabalho.

O sistema tradicional de drenagem é geralmente dividido em dois componentes, o da microdrenagem e o da macrodrenagem. Ambos os sistemas devem ser planejados e projetados sob critérios diferenciados.

O sistema de microdrenagem, composto por pavimentos das ruas, guias, sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e de canais de pequenas proporções, deve ser dimensionado para o escoamento de vazões de dois a dez anos de período de retorno. Já o sistema de macrodrenagem, composto por canalização de corpos hídricos, limpeza e desassoreamento de córregos, diques de contenção e readaptação de obras de galeria e de travessias, deve ser dimensionado para inundações de cinquenta a cem anos de período de retorno.

De acordo com a análise das microbacias urbanas, o município de Valença apresenta sistemas de microdrenagem em parte da área urbana, e um sistema de bueiros, pontes e galerias próximos aos córregos que passam na área urbana. Contudo, observa-se ainda a necessidade de implantação de dispositivos que contemplem toda a área urbana, principalmente visando o amortecimento das águas pluviais com uma rede de drenagem mais completa.

Um fator expressivo que é observado como agravante do sistema de drenagem urbana é a concepção equivocada de projetos, os quais, em sua maioria, não preveem a expansão da área urbana e o aumento da impermeabilidade do solo do município, bem como investir em ações estruturais ao invés de estruturantes. Com relação à drenagem urbana, pode-se dizer que existem duas condutas que tendem a agravar ainda mais a situação:

- Os projetos de drenagem urbana têm como filosofia escoar a água precipitada o mais rapidamente possível para jusante. Este critério aumenta em várias ordens de magnitude a vazão máxima, a frequência e o nível de inundação de jusante;

Além desses dois sistemas tradicionais, cada vez mais, difunde-se o uso de medidas sustentáveis, que buscam o controle do escoamento na fonte através

da infiltração ou detenção no próprio lote ou loteamento das águas pluviais, de modo a manter as condições naturais pré-existentes de vazão para um risco definido.

Neste plano, a componente drenagem e manejo de águas pluviais, em sua fase de diagnóstico, pretende analisar os sistemas de microdrenagem, macrodrenagem e de drenagem natural, apontar problemas existentes e potenciais e, além disso, elaborar cartas temáticas com base nos dados secundários e cartografia disponível da região, destacando temas de hidrografia, uso e ocupação dos solos, cobertura vegetal, características dos solos e topografia. Além disso, através do estudo das microbacias urbanas, será apresentada a identificação das melhores e piores condições de escoamento das microbacias, assim como será estimado o volume de escoamento para cada exutória, de acordo com os períodos de retorno determinados.

2.4.1. Caracterização das Sub-bacias Hidrográficas

Neste item serão realizados estudos das principais características das bacias hidrográficas nas quais o Município de Valença fica inserido, evidenciando tanto seus principais aspectos econômicos, quanto seus problemas socioambientais, levantados por estudos dos principais órgãos competentes.

Atualmente existem doze subdivisões das regiões hidrográficas brasileiras. A área de Valença fica inserida na região hidrográfica Atlântico
Sudeste,

Figura 118 - Regiões hidrográficas brasileiras



Fonte: IBGE, 2025.

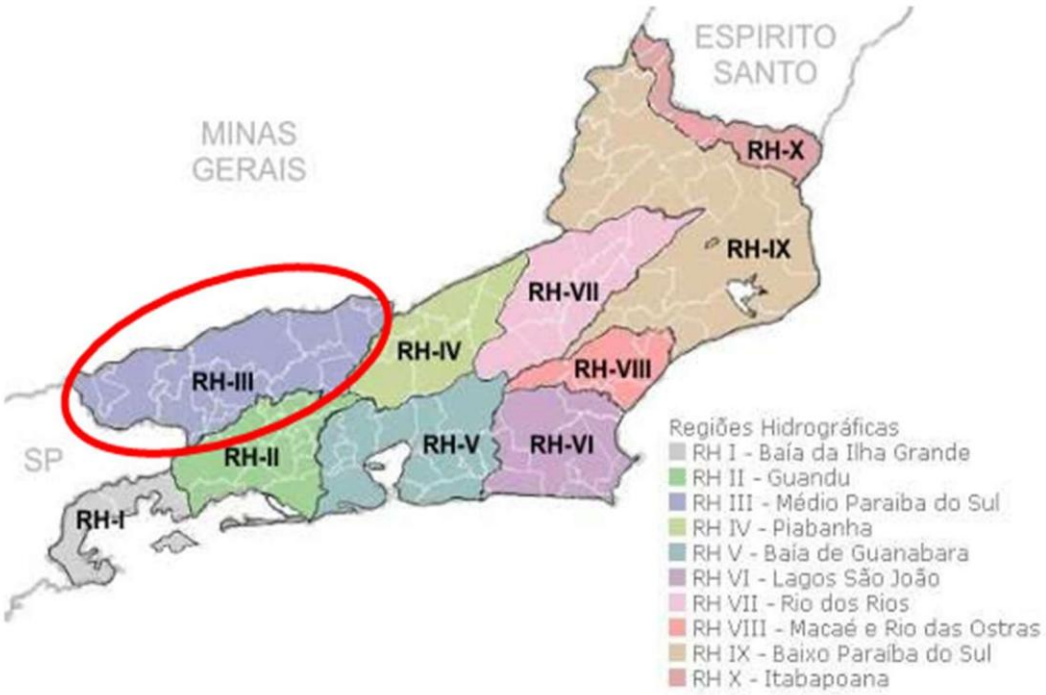
A Bacia Hidrográfica do Atlântico Sudeste é uma das principais bacias hidrográficas do Brasil. Ela abrange uma área significativa do litoral sudeste e parte do sul do país. Abaixo estão suas principais características:

Localização: Região Sudeste e parte da região Sul do Brasil. Estados de Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina. Área total de aproximadamente 229 mil km². Relevo predominante, Planaltos e serras, com muitos rios de encostas e trechos encachoeirados. Principais Rios, Rio Paraíba do Sul (um dos mais importantes), Rio Doce, Rio Jequitinhonha (em parte), Rio Ribeira de Iguape, Rio Itapemirim e Rio São Mateus. O Clima predominante são o Tropical e Tropical de altitude (em áreas de serra). Vegetação Original Mata Atlântica, Bioma original predominante, hoje bastante

fragmentado devido à urbanização e agricultura. Altamente urbanizada e industrializada, especialmente nas regiões do Rio de Janeiro e São Paulo.

Importância econômica, abastecimento de água para áreas metropolitanas, irrigação, geração de energia e uso industrial. Apresenta sérios problemas de poluição hídrica e assoreamento além do desmatamento da Mata Atlântica.

Figura 119 - Regiões Hidrográficas do estado Rio de Janeiro



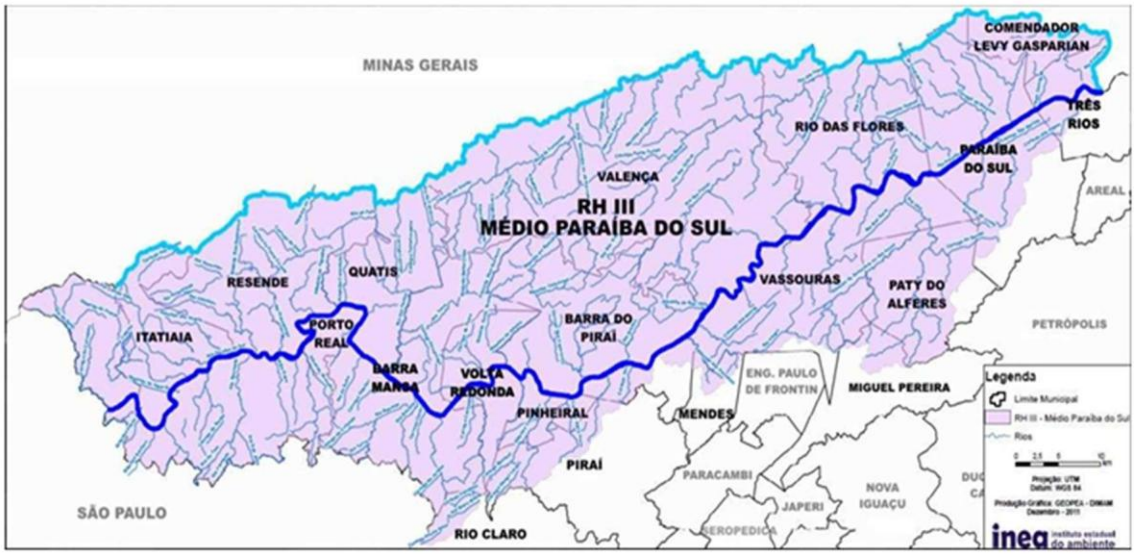
Fonte: Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs)

Quando olhamos para o estado do Rio de Janeiro, observamos nove (09) Regiões Hidrográficas (RHs) para gestão dos recursos hídricos (rios, lagos, lagoas, também das águas subterrâneas) são distribuídos pelos seus noves Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), que são instâncias criadas pela Lei Estadual 3.239/1999, alinhada com a Lei Federal 9.433/97.

A Bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul, na qual o município de Valença está inserido é uma importante sub-bacia do rio Paraíba do Sul, e que abrange 19 municípios. Esta região é caracterizada por uma rica biodiversidade, incluindo a Mata Atlântica, e enfrenta desafios como a poluição hídrica e a erosão. O Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (CBH-MPS)

atua na gestão dos recursos hídricos da região, com foco na recuperação da qualidade e quantidade da água.

Figura 120 - Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (RH-III)



Fonte: Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (CBH-MPS)

Características da Bacia:

Abrange parte do estado do Rio de Janeiro, incluindo municípios como Itatiaia, Resende, Barra Mansa, Volta Redonda, Valença e outros.

A bacia do Médio Paraíba do Sul é definida como a Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (RH-III).

Apresenta um relevo diversificado, com áreas de planície e áreas serranas, com altitudes que variam de 20 a 572 metros.

Predomina o clima tropical úmido, com temperaturas amenas e alta pluviosidade, o que favorece a formação de rios e córregos.

A bacia é fundamental para o abastecimento de água de diversos municípios, além de ser importante para a agricultura, indústria e geração de energia.

Enfrenta desafios como a poluição da água, a erosão do solo, o desmatamento e a falta de saneamento básico.

Gestão dos Recursos Hídricos é realizada através do Comitê da Bacia Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul (CBH-MPS) que é o órgão responsável pela gestão dos recursos hídricos da região, com o objetivo de garantir o uso sustentável da água.

Destaca-se a indústria siderúrgica, com a presença da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) em Volta Redonda. A região possui atrativos turísticos como o Parque Nacional do Itatiaia e a região do Vale do Café. A agricultura e a pecuária são atividades importantes na região, com destaque para a produção de café e outros produtos.

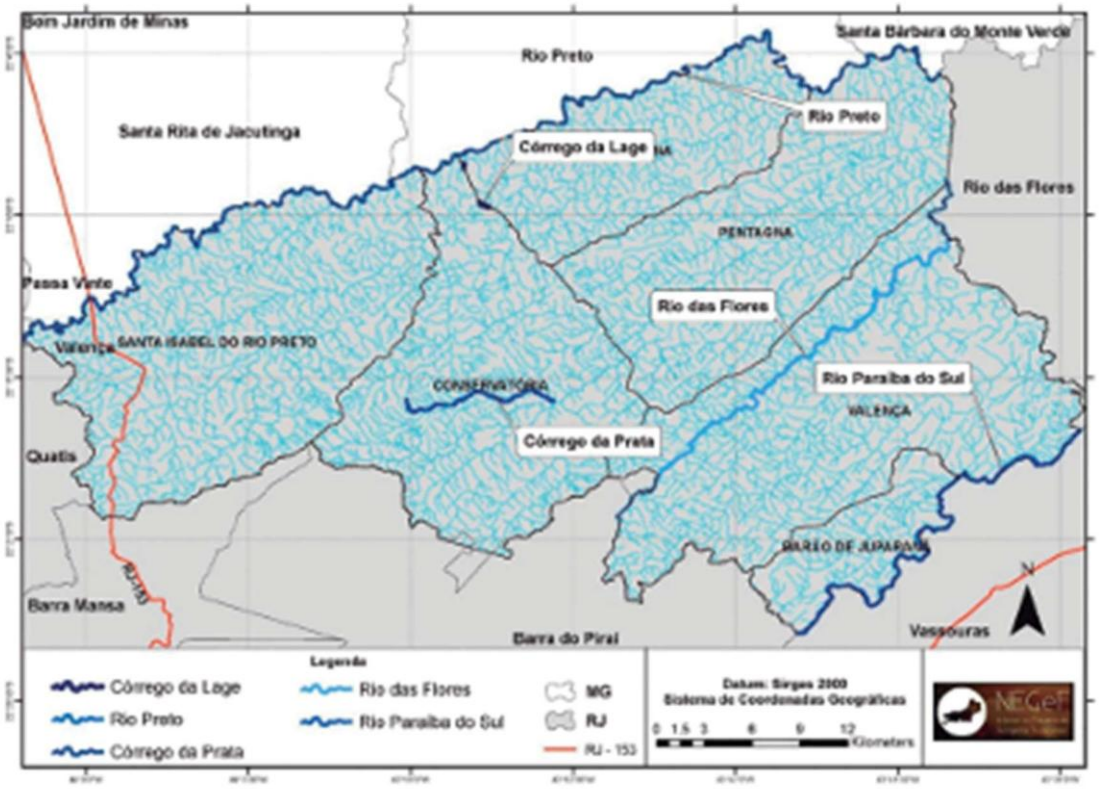
A bacia do Médio Paraíba do Sul é um exemplo de como a gestão integrada dos recursos hídricos pode garantir o desenvolvimento sustentável de uma região, conciliando o uso da água para diferentes finalidades com a preservação do meio ambiente.

2.4.2. Caracterização das Microbacias Urbanas

O município de Valença, possui uma área urbana significativa e, como tal, é composto por diversas microbacias hidrográficas. Essas microbacias são áreas de drenagem menores dentro da bacia hidrográfica principal do município e desempenham um papel crucial na gestão dos recursos hídricos locais, influenciando o ciclo hidrológico, a disponibilidade de água e o risco de inundações.

O município de Valença está inserido em uma bacia de médio porte que inclui os afluentes do Rio das Flores e seus sub-córregos. São caracterizadas pela presença de áreas densamente povoadas, infraestrutura urbana, e diferentes usos do solo, como áreas residenciais, comerciais e industriais. O planejamento e a gestão dessas microbacias são importantes para garantir o abastecimento de água, o controle de enchentes, a preservação da qualidade da água e a prevenção de outros problemas ambientais.

Figura 121 - Mapa de microdrenagem, com destaque para os principais rios e córregos Valença



Fonte: IBGE(2022) INEA(2022)

2.4.2.1. Análise Morfometria

O principal objetivo do estudo morfométrico é demonstrar, mediante os cálculos de parâmetros, quais microbacias apresentam as melhores e piores condições de drenagem, de acordo com suas condições naturais.

Neste estudo de caracterização morfométrica, optou-se pela utilização de microbacias com o objetivo de identificar as condições de drenagem natural.

Quadro 69 - Caracterização Morfometria

Indicador	Valor Estimado*	Unidade
Área da bacia	~160 km²	km²
Perímetro	~65 km	km
Comprimento canal princ.	~30 km	km
N_1 (1ª ordem)	~120	canais
N_2 (2ª ordem)	~35	canais
N_3 (3ª ordem)	~10	canais
L_1 (1ª ordem total)	~120 km	km
L_2 (2ª ordem total)	~90 km	km
L_3 (3ª ordem total)	~60 km	km
Densidade de drenagem	~1,7	km/km²
Índice de circularidade	~0,8	—
Razão de bifurcação (Rb)	~3–4	—
Declividade média	~3° a 4°	graus
Sinuosidade (Is)	~1,1 a 1,2	—

*Valores estimativos baseados na área média da Bacia do Rio das Flores (~161 km²) e padrões regionais de relevo e drenagem com base em metodologias acadêmicas aplicáveis e em estudos gerais da bacia.

2.4.2.2. Análise Linear

- Comprimento do canal principal (km) - Lcp

É a distância que se estende ao longo do canal principal, desde sua nascente até a foz.

• Altura do canal principal (m) - Hcp

Para encontrar a altura do canal principal, subtrai-se a cota altimétrica encontrada na nascente pela cota encontrada na foz.

• Gradiente do canal principal (m/km) - Gcp

É a relação entre a altura do canal e o comprimento do respectivo canal, indicando a declividade do curso d'água. É obtido pela fórmula:

Gcp = Hcp / Lcp

sendo:

Gcp = Gradiente do canal principal (m/km);

Hcp = Altura do canal principal (m);

Lcp = Comprimento do canal principal (km).

Este gradiente, também, pode ser expresso em porcentagem:

(%) – Gcp = Hcp / Lcp * 100

• Extensão do percurso superficial (km/km²) - Eps

Representa a distância média percorrida pelas águas entre o interflúvio e o canal permanente. É obtido pela fórmula:

Eps = 1 / 2 Dd sendo:

Eps = Extensão do percurso superficial (km/km²);

1 = constante;

2 = constante;

Dd = Valor da densidade de drenagem (km/km²).

2.4.2.3. Análise Areal

Na análise areal das bacias hidrográficas, estão englobados vários índices, nos quais, intervêm medições planimétricas, além de medições lineares.
Podemos incluir os seguintes índices:

Comprimento da bacia (km) – Lb

É calculado, através da medição de uma linha reta traçada ao longo do rio principal, desde sua foz até o ponto divisor da bacia.

• Coeficiente de compacidade da bacia - Kc

É a relação entre o perímetro da bacia e a raiz quadrada da área da bacia. Este coeficiente determina a distribuição do deflúvio, ao longo dos cursos d'água, e é em parte responsável pelas características das enchentes, ou seja, quanto mais próximo do índice de referência, que designa uma bacia de forma circular, mais sujeita a enchentes, será a bacia. É obtido pela fórmula:

Kc = 0,28 * P / √A sendo:

Kc = Coeficiente de compacidade;

P = Perímetro da bacia (km); A = Área da bacia (km²).

Índice de referência – 1,0 = forma circular.

Índice de referência – 1,8 = forma alongada.

Pelos índices de referência, 1,0 indica que a forma da bacia é circular e 1,8 indica que a forma da bacia é alongada. Quanto mais próximo de 1,0 for o valor deste coeficiente, mais acentuada será a tendência para maiores enchentes. Isto porque, em bacias circulares, o escoamento será mais rápido, pois a bacia descarregará seu deflúvio direto com maior rapidez, produzindo

picos de enchente de maiores magnitudes. Já, nas bacias alongadas, o escoamento será mais lento e a capacidade de armazenamento maior.

• Densidade hidrográfica (rios/km²) – Dh

É a relação entre o número de segmentos de 1ª ordem e a área da bacia.

É obtida pela fórmula:

Dh = N1 / A, sendo:

Dh = Densidade hidrográfica; N1 = Número de rios de 1ª ordem; A = Área da bacia (km²).

Canali (1986) define três categorias de densidade hidrográfica:

Dh baixa – menos de 5 rios/km²;

Dh média – de 5 a 20 rios/km²; Dh alta – mais de 20 rios/km².

• Densidade de drenagem (km/km²) – Dd

É a relação entre o comprimento dos canais e a área da bacia. É obtida pela fórmula:

Dd = Lt/A, sendo:

Dd = Densidade de drenagem;

Lt = Comprimento dos canais (km); A = Área da bacia (km²)

Segundo Villela & Mattos (1975), o índice varia de 0,5 km/km², para bacias com pouca capacidade de drenagem, até 3,5 km/km² ou mais, para bacias, excepcionalmente, bem drenadas.

2.4.2.4. Análise Hipsométrica

- Altura da bacia (m) - Hb

É a diferença altimétrica entre o ponto mais elevado da bacia e o ponto mais baixo (foz).

Foram analisados os parâmetros lineares, areais e hipsométricos da microbacias do Rio das Flores localizadas dentro do perímetro urbano da sede do município de Valença, cujos dados estão expostos na Quadro abaixo a seguir.

Quadro 70 - Parâmetros lineares, areais e hipsométricos das microbacias do Rio das Flores

Indicador	Valor típico / Bacia do Rio das Flores
Área total da bacia	~165 km²
Ordem de drenagem	2ª a 3ª (microbacias urbanas 2ª ordem)
Índice de circularidade (Ic)	≲ 0,8 (bacias alongadas, baixa inundação)
Densidade de drenagem (Dd)	Baixa (solo permeável)
Razão de bifurcação (Rb)	Baixa
Comprimento canal principal	~6 km para bacias de ~10 km²
Cobertura vegetal total	~32% (5.330 ha)
Cobertura em APPs/BCNs	~28,7% (264,8 ha de 819,5 ha)
Déficit vegetal nas APPs/BCNs	~67,7%
Uso agropecuário predominante	≈66% da bacia

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2023

A microbacia do Rio das Flores, que abastece Valença, apresenta indicadores morfométricos favoráveis (bacias alongadas, drenagem marcado por regime exorreico dendrítico, típicas de relevo ondulado, com solo permeável e baixa densidade de rios que resulta em risco hidrológico baixa e estável).

Porém, os déficits de vegetação especialmente em áreas protegidas (APPs/BCNs), combinados ao uso agropecuário, representam vulnerabilidades ambientais e hidrológicas.

Esses indicadores permitem priorizar microbacias urbanas específicas para intervenções como recuperação de nascentes, plantio de mata ciliar e implementação de práticas de manejo sustentável.

2.4.3. Estudos Hidrológicos

Os Estudos Hidrológicos visam fornecer hidrogramas, que são resultados das análises matemáticas feitas em uma bacia hidrográfica em função das características que alteram a sua capacidade de escoamento. Como exemplo destas características, tem-se as alterações da sua vegetação com determinada ocupação de solo, seu tipo de solo e geologia inserida, a intensidade pluviométrica e seus resultados das análises morfométricas.

2.4.3.1. Índices Físicos

Os índices físicos, em termos hidrológicos, são aqueles que representam algumas características geométricas da bacia em estudo. Os abordados neste estudo são o comprimento do talvegue principal e sua declividade média.

Os valores de desnível geométrico nas microbacias, bem como o comprimento do talvegue principal, foram obtidos através do uso de processamento digital de imagens, usando os sistemas de informações geográficas e o auxílio da base cartográfica (IBGE, INEA).

A literatura técnica especializada apresenta diversas equações para o cálculo do tempo de concentração de bacias de drenagem. Dentre estas, as mais conhecidas são Kirpich, Bransby-Willians, Onda Cinemática, SCS (Soil Conservation Service) e de Watt e Chow.

O tempo de concentração de uma bacia pode ser definido como o tempo contado a partir do início da precipitação, necessário para que toda a bacia contribua para a vazão na seção de saída ou em estudo, isto é, corresponde ao

tempo que a partícula de água de chuva que cai no ponto mais remoto da bacia leva para atingir a seção em estudo, escoando superficialmente.

Para a elaboração do presente plano foram comparados os resultados obtidos por meio das equações de Kirpich, Soil Conservation Service e a de Watt e Chow. Mediante a análise dos resultados encontrados, foi observado que os métodos de Watt e Chow e Soil Conservation Service forneceram valores de tempo de concentração extremamente altos, e, por conseguinte, bem fora da realidade requerida para o estudo. Portanto optou-se por utilizar os resultados da equação de Kirpich.

A equação de Kirpich se apresenta a seguir:

$$Tc = 0{,}000325 \times L^{0{,}77} \times S^{-0{,}385}$$

Sendo

Tc: tempo de concentração (horas)

L: comprimento do curso principal (m)

S: declividade média do curso principal (m/m)

Quadro 71 - Resultantes da equação de Kirpich

Parâmetro	Valor estimado	Fonte/Observação
Comprimento do rio (L)	30.000 m	Trecho aproximado da bacia dentro de Valença
Declividade média do rio (S)	0,015 (1,5 %)	Relevo suave ondulado típico da região

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

$Tc \approx 7{,}1$ horas

Este é o tempo de concentração estimado para o Rio das Flores no trecho dentro do município de Valença–RJ, segundo o modelo empírico de Kirpich.

2.4.3.2. Permeabilidade dos Solos

A permeabilidade do solo é um atributo físico de grande importância para a engenharia, sendo necessária à sua determinação nos trabalhos em que se tem movimento d'água no solo. Vários são os atributos físicos do solo que influenciam nos valores do seu coeficiente de permeabilidade, sendo considerados de maior importância a densidade e a porosidade.

2.4.4. Uso e Ocupação do Solo Urbano

Neste ponto de análise, para o estudo hidrológico, o conceito foi abrangente selecionando todo o município.

A classificação que se deu foi de forma supervisionada, identificando as fisionomias mais aparentes e, a partir do valor de seus pixels, realizando uma classificação semi-automatica.

Após isso, foram feitas correções manuais visando eliminar interferências atmosféricas da imagem e alterar algumas áreas classificadas que não estavam fiéis à realidade. Escolheram-se cinco classes para a classificação supervisionada, seguindo um critério de que cada classe possui uma maior tendência ao escoamento da água e menor tendência à infiltração.

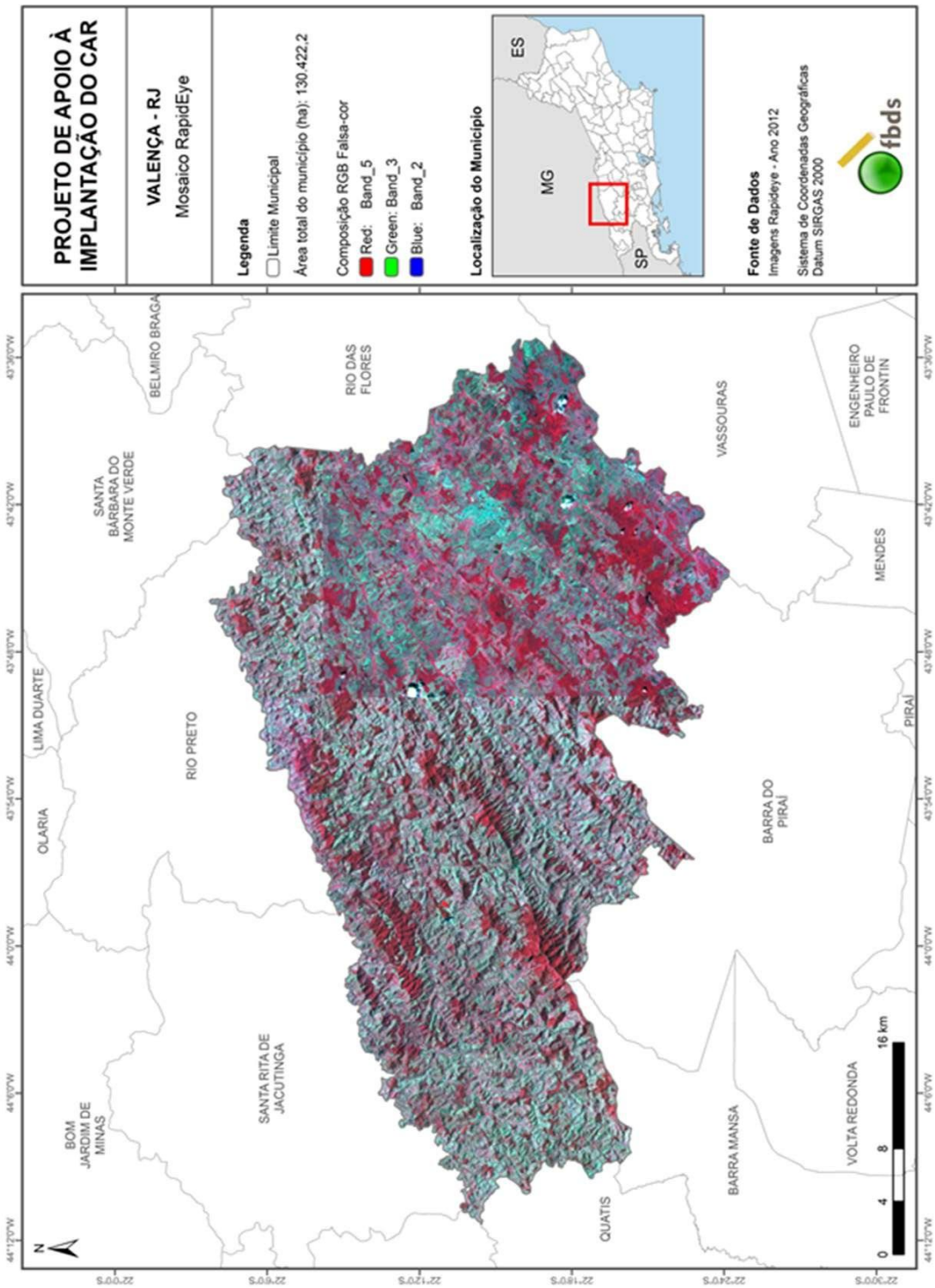
Em seguida, foram mapeadas e medidas as classes criadas para a classificação supervisionada, como podemos ver na Quadro e figura a seguir.

Quadro 72 - Contendo valores de área das classes de uso e ocupação dos solos

Classe de Uso/Cobertura	Área Estimada (ha)
Área urbana (edificada)	7 830
Solo exposto / infraestruturas	10 445
Água (rios, lagos, reservatórios)	3 915
Vegetação rasteira / campo	29 860
Vegetação densa / florestal	79 450

Fonte Inea, 2023

Figura 122 - Uso e Ocupação do Solo



Fonte: IBGE, 2022 e INEA, 2022.

2.4.5. Chuvas Intensas

As equações de chuvas intensas são fórmulas que dependem de estudos hidrológicos realizados na região de estudo. Esses estudos têm por objetivo a obtenção de uma equação que melhor descreve o regime de chuvas do local. No caso de Valença-Conservatória, a relação IDF, segundo Pinto (2013), é descrita pela equação que segue:

$$i = \frac{aT^b}{(t+c)^d}$$

Onde:

i é a intensidade da chuva (mm/h)

T é o tempo de retorno (anos) t é a duração da precipitação (minutos) a, b, c, d são parâmetros da equação
No caso de Valença, os parâmetros da equação são os seguintes:

a = 1970,4 ; b = 0,1468 ; c = 19,1 e d = 0,8742, para as durações de 5 minutos até 24 horas;

$$i = \frac{1970{,}4T^{0{,}1468}}{(t+19)^{0{,}8742}}$$

Esta equação é válida para tempo de retorno até 75 anos.

A Tabela 01 apresenta as intensidades, em mm/h, calculadas para várias durações e diferentes tempos de retorno. Enquanto que na Tabela 02 constam as respectivas alturas de chuva, em mm, para as mesmas durações e os mesmos tempos de retorno.

Quadro 73 - Intensidade da chuva

Tabela 01 – Intensidade da chuva em mm/h.

Duração da Chuva	Tempo de retorno (em anos)									
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75
5 Minutos	135,1	154,5	171,1	181,6	189,4	195,7	209,7	216,7	222,6	230,0
10 Minutos	114,6	131,0	145,1	154,0	160,6	166,0	177,8	183,8	188,7	195,0
15 Minutos	99,7	114,1	126,3	134,1	139,8	144,5	154,8	160,0	164,3	169,8
30 Minutos	72,5	83,0	91,8	97,5	101,7	105,1	112,6	116,3	119,5	123,4
45 Minutos	57,4	65,7	72,7	77,2	80,5	83,2	89,2	92,1	94,6	97,8
1 HORA	47,8	54,7	60,5	64,2	67,0	69,2	74,2	76,7	78,7	81,4
2 HORAS	29,2	33,4	37,0	39,2	40,9	42,3	45,3	46,8	48,1	49,7
3 HORAS	21,3	24,4	27,0	28,7	29,9	30,9	33,1	34,2	35,1	36,3
4 HORAS	16,9	19,4	21,5	22,8	23,8	24,5	26,3	27,2	27,9	28,8
8 HORAS	9,5	10,9	12,1	12,8	13,4	13,8	14,8	15,3	15,7	16,3
14 HORAS	5,9	6,8	7,5	8,0	8,3	8,6	9,2	9,5	9,8	10,1
20 HORAS	4,4	5,0	5,5	5,9	6,1	6,3	6,8	7,0	7,2	7,4
24 HORAS	3,7	4,3	4,7	5,0	5,2	5,4	5,8	6,0	6,2	6,4

Quadro 74 - Altura da chuva

Tabela 02 – Altura de chuva em mm

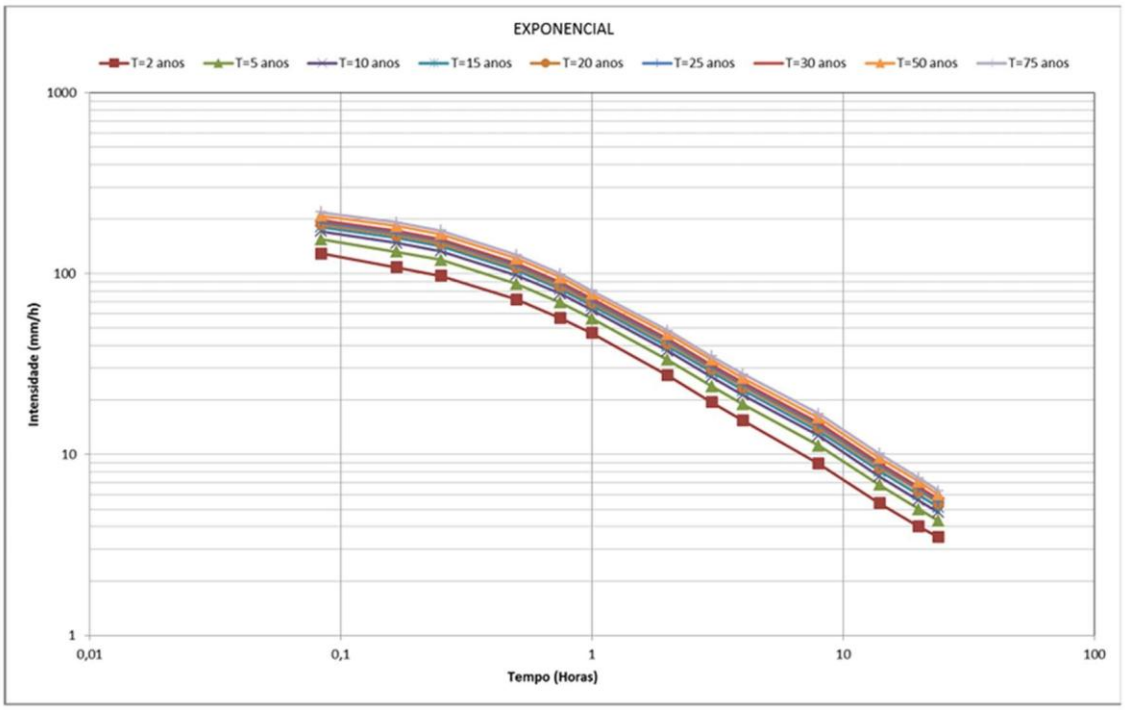
Duração da Chuva	Tempo de retorno (em anos)									
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75
5 Minutos	11,3	12,9	14,3	15,1	15,8	16,3	17,5	18,1	18,5	19,2
10 Minutos	19,1	21,8	24,2	25,7	26,8	27,7	29,6	30,6	31,5	32,5
15 Minutos	24,9	28,5	31,6	33,5	35,0	36,1	38,7	40,0	41,1	42,4
30 Minutos	36,3	41,5	45,9	48,7	50,8	52,5	56,3	58,2	59,7	61,7
45 Minutos	43,1	49,3	54,6	57,9	60,4	62,4	66,9	69,1	71,0	73,3
1 HORA	47,8	54,7	60,5	64,2	67,0	69,2	74,2	76,7	78,7	81,4
2 HORAS	58,4	66,8	73,9	78,4	81,8	84,5	90,6	93,6	96,1	99,3
3 HORAS	64,0	73,2	81,0	86,0	89,7	92,7	99,3	102,6	105,4	108,9
4 HORAS	67,8	77,5	85,8	91,1	95,0	98,2	105,2	108,7	111,6	115,4
8 HORAS	76,4	87,4	96,8	102,7	107,1	110,7	118,6	122,5	125,9	130,1
14 HORAS	83,2	95,1	105,3	111,8	116,6	120,5	129,1	133,4	137,0	141,6
20 HORAS	87,5	100,1	110,8	117,6	122,7	126,8	135,8	140,3	144,1	148,9
24 HORAS	89,7	102,6	113,6	120,6	125,8	130,0	139,3	143,9	147,8	152,8

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2023

Na definição da equação Intensidade-Duração-Frequência da estação Valença-Conservatória, código 02243004, foram utilizadas séries de duração parcial realizada utilizando 17 anos hidrológicos no período de 1996 a 2013. A distribuição de frequência ajustada aos dados foi a Exponencial.

A figura abaixo apresenta as curvas ajustadas.

Figura 123 - Curvas ajustadas intensidade da chuva



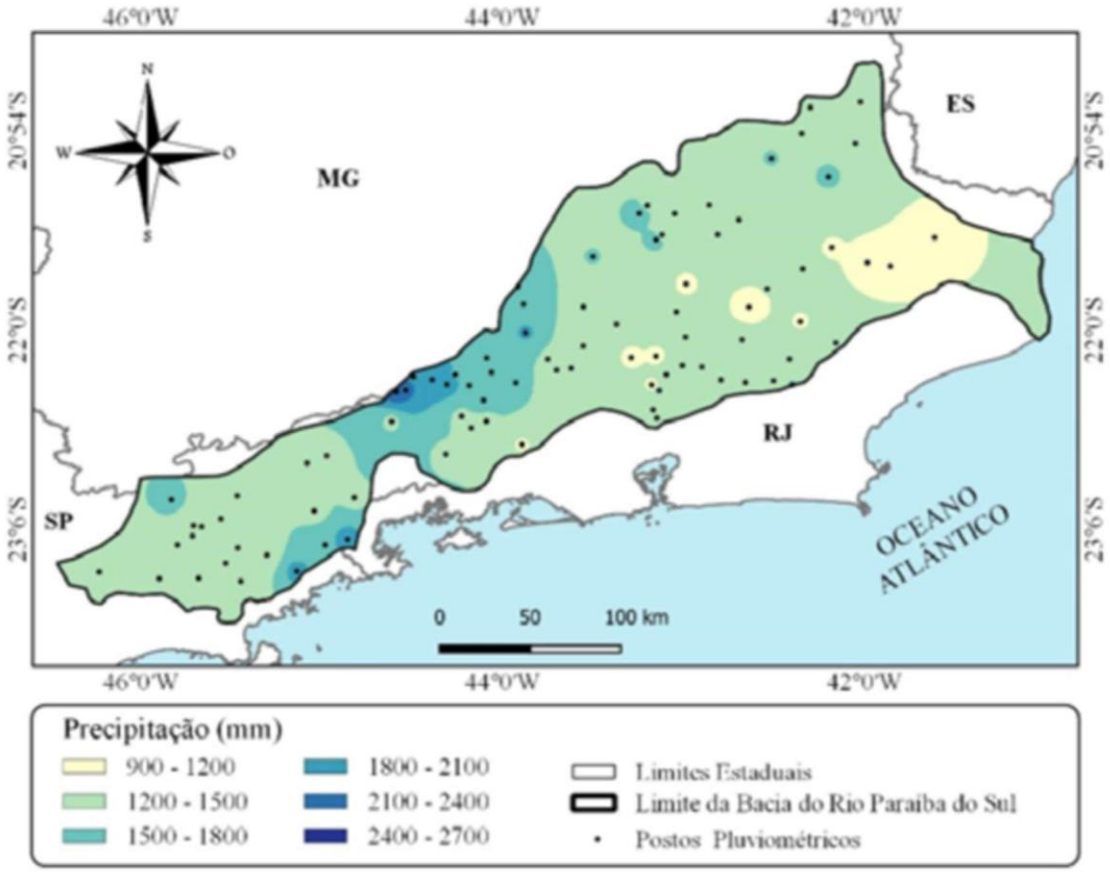
Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2023

A intensidade da precipitação indica a quantidade (altura) precipitada em determinado tempo. Já o conceito de período de retorno (TR) pode ser expresso como o "número médio de anos em que, para a mesma duração de precipitação, uma determinada intensidade pluviométrica igualada ou ultrapassada apenas uma vez" (NBR 10.844).

O tempo de duração de chuva foi adotado como geralmente ocorre na drenagem urbana, sendo igual ao tempo de concentração da seção analisada das bacias.

A Figura a seguir possui caráter quantitativo, e apresenta a média de precipitação registrada na bacia do médio Paraíba do Sul.

Figura 124 - Média de precipitação registrada na bacia do médio Paraíba do Sul



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2023

De acordo com a literatura climatológica:

A precipitação média anual na região do Médio Paraíba do Sul, incluindo Valença, situa-se entre ~1 600 e 1 800 mm/ano, com média geral da bacia em torno de 1 678 mm/ano.

A variação espacial registrada pelo mapa e pelas fontes reflete a topografia e clima regional.

O regime sazonal predominante concentra cerca de 80% da chuva nos meses quentes (outubro a março).

2.4.6. Método para Vazão de Pico

• Método Racional

O método mais comum para a determinação da vazão de projeto de bacias naturais é a partir de procedimentos estatísticos. Já para o cálculo de vazão de projeto para pequenas bacias são aplicados modelos de transformação chuva vazão (ou indiretos), nos quais a vazão é calculada a partir das chuvas. Para o uso desse modelo, a bacia precisa ter as seguintes características:

• A bacia deve ter características físicas homogêneas;

• Em toda a área de drenagem da bacia, a precipitação deve ser uniforme. • Bacias com área até 2,0 km²

O método racional é um dos mais utilizados em território brasileiro. Sua simplicidade de aplicação e resultados obtidos são geralmente satisfatórios, o que o torna bem aceitável uma vez que as condições básicas são atendidas. De acordo com Reis (2017), o nome do método "Racional" é para contrapor os métodos antigos que eram empíricos e, portanto, não racionais.

O trabalho de Kuichling mostrou que a relação entre a vazão de precipitação e a vazão excedente é igual a área impermeabilizada da bacia quando toda a área está contribuindo. E ele chamou esta razão (Q/I) de valor racional, daí a denominação atual de Fórmula Racional.

Mas dois parâmetros cruciais para o bom resultado do método ainda são obtidos de forma bastante empírica: o tempo de concentração e o coeficiente de runoff.

O método é usado para calcular a vazão de pico de uma determinada bacia, considerando uma seção de estudo. A fórmula, a seguir, apresenta a forma de calcular a vazão de pico pelo Método Racional:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3,6}$$

sendo:

Q – vazão de pico (m³/s); i – intensidade máxima da chuva (mm/h);
C – coeficiente de escoamento superficial (adimensional); A – área de drenagem da bacia (km²).
Os valores do coeficiente "C", no Método Racional, referem-se ao coeficiente de escoamento superficial, que é convencionado de acordo com as características fisiográficas das bacias urbanas. Esses valores foram mostrados nas tabelas anteriores.

• Método I-Pai-Wu

O método I-Pai-Wu é um aperfeiçoamento do Método Racional e considera fatores intervenientes da bacia hidrográfica, como sua forma, a distribuição da chuva e o armazenamento. A aplicação desse método é mais precisa, porque considera variáveis importantes no desenvolvimento de uma cheia (SCHLICKMANN, 2019).

O efeito do armazenamento de água na bacia, que ocorre em pontos localizados nos leitos de cursos d'água ou mesmo em galerias e obras afins, é levado em consideração através de um expoente redutor n aplicado sobre o parâmetro A (área de drenagem da bacia). Adota-se usualmente n = 0,9.

O método I-Pai-Wu é definido pela seguinte expressão:

$$Q = 0,278.C.I.A.0,9.K$$

Em que:

Q = vazão (m³/s);

C = coeficiente de deflúvio;

I = intensidade de precipitação (mm/h);

A = área da bacia (km²);

K = coeficiente de distribuição espacial da chuva.

A obtenção do Coeficiente de deflúvio depende de fatores da bacia hidrográfica analisada, tais como tipo de solo, declividade, uso da terra e condições de cobertura. Segundo o DAEE (2012), o coeficiente C pode ser determinado pela equação:

$$C = \frac{2}{1} + F\frac{C2}{C1}$$

sendo:

C1 = Coeficiente de forma da bacia, C2 = Coeficiente volumétrico de escoamento e F = Fator de forma.
Para definição de C1, é necessário obter o valor de F, com a seguinte equação:

$$F = L/2.(A/\pi)^{1/2}$$

$$C1 = 4 / 2 + F$$

sendo:

A = Área da bacia contribuinte (km²) e

L = Comprimento do talvegue do curso d'água (km).

O Fator de Forma ou índice de Gravelius é expresso como sendo a razão entre a largura média da bacia e o comprimento axial da mesma. O comprimento axial é medido da saída da bacia até seu ponto mais remoto, seguindo-se as grandes curvas do rio principal, sem considerar os meandros.

A largura média é obtida dividindo-se a área da bacia em faixas perpendiculares, onde o polígono formado pela união dos pontos extremos dessas perpendicularidades se aproxime da forma da bacia real. Pode ser também obtido pela seguinte fórmula:

$$Ff = \frac{B}{L}$$

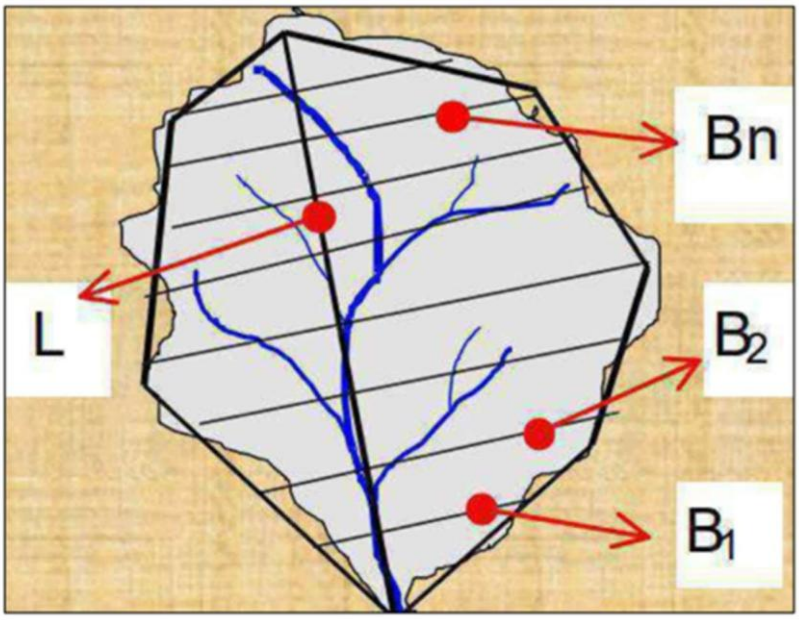
sendo:

L: comprimento da bacia

B: largura média, obtida pela fórmula:

$$\frac{1}{n} \bullet \sum_{1}^{n} Bi$$

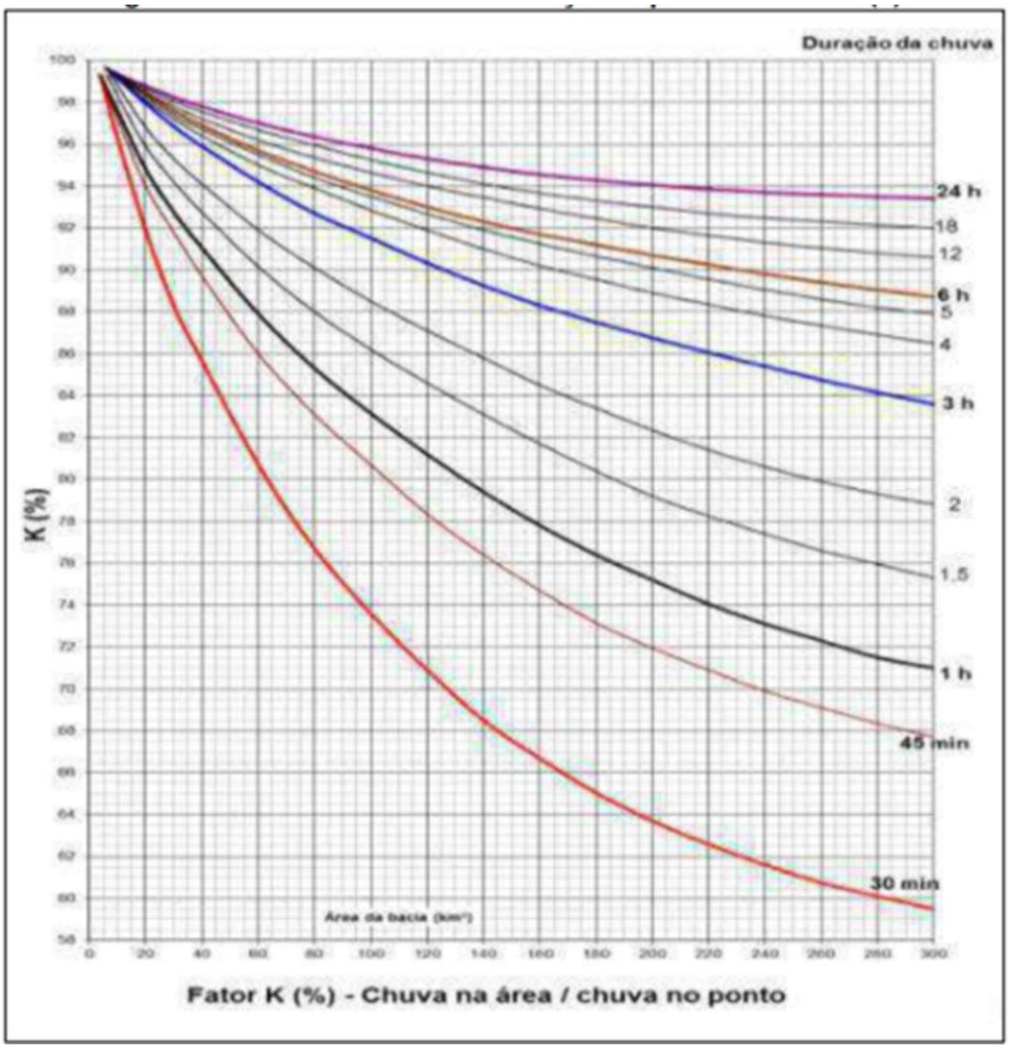
Figura 125 - Determinação da largura média da bacia



Fonte: Hidromundo.com, 2022

O coeficiente de distribuição espacial da chuva, K, é em função do tempo de concentração das chuvas e da área de drenagem. Seu valor pode ser obtido através do gráfico a seguir extraído do manual "Diretrizes de Projeto para Estudos Hidrológicos – Método de I-Pai-Wu" (São Paulo, 1999).

Figura 126 - Fator K índice de Gravelius



Método SCS

O método do número da curva (CN) do Serviço de Conservação do Solo (SCS) que está sendo utilizado nesse trabalho, é um dos métodos mais populares para calcular o escoamento superficial direto de uma tempestade. É popular porque é simples, estável, fácil de entender e aplicar e é responsável pela maioria das características da bacia hidrográfica que produz escoamento, como tipo de solo, uso da terra, condição hidrológica e condição de umidade anterior.

O método SCS-CN foi originalmente desenvolvido para pequenas bacias hidrográficas agrícolas e, desde então, foi estendido e aplicado a bacias hidrográficas rurais, florestais e urbanas (SK MISHRA, et al ,2012). A estimativa do número CN, tem de se a observar os valores tabelados disponíveis de acordo com dados do SCS, com o tipo de solo e do uso e ocupação presente na área de interesse (CANHOLI, 2014).

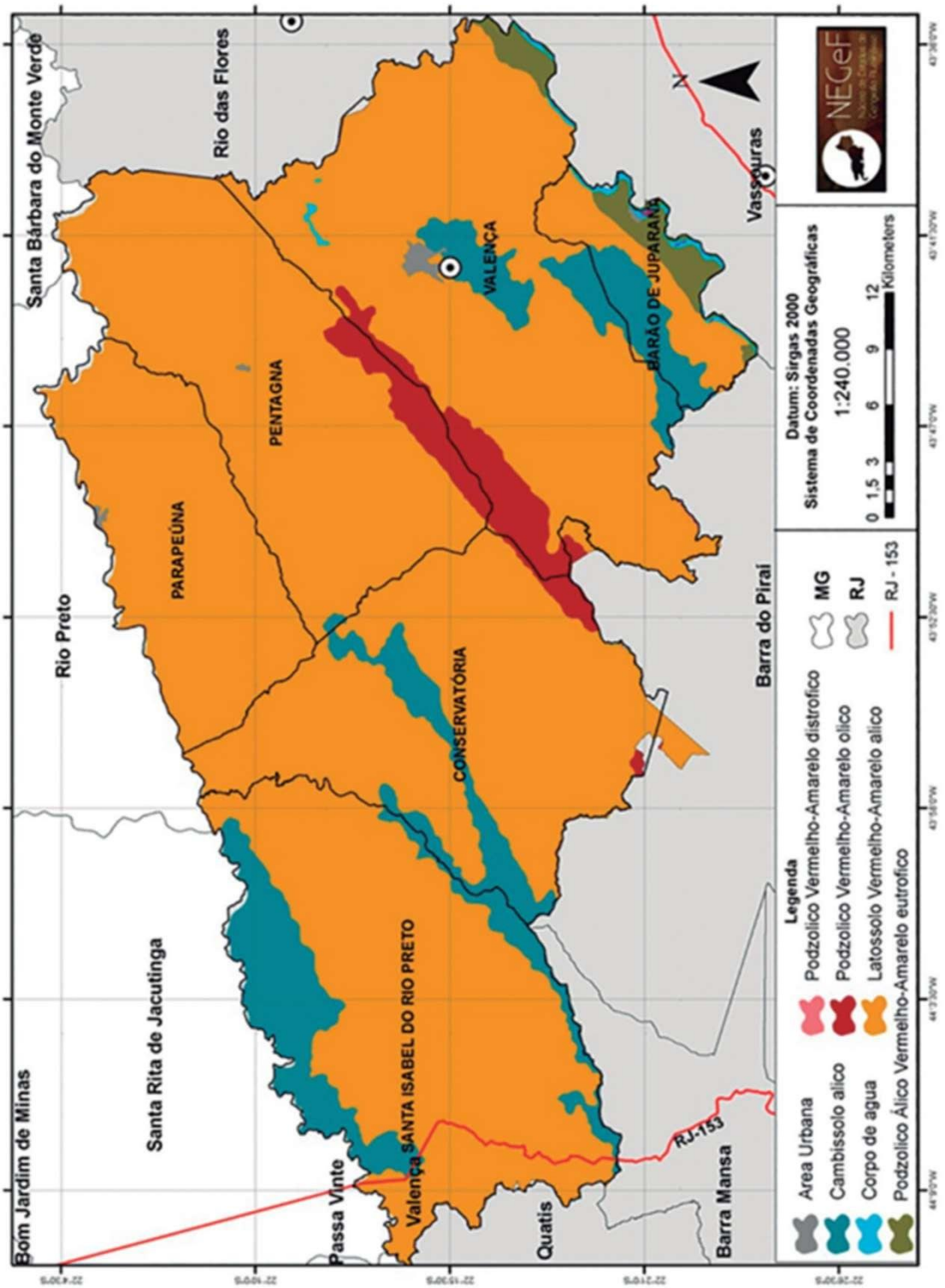
O modelo SCS considera três condições de umidade antecedente (AMC) do solo para a estimativa do CN.

AMC I: Condição em que os solos de uma bacia estão secos, mas não é suficiente para o ponto de murchamento das plantas.

AMC II: Condições em que os dados se encontram na umidade ideal, isto é, nas condições que precedem uma enchente máxima anual. AMC III: Condições em que os solos de uma bacia se encontram quase saturados, quando da ocorrência de chuvas fortes ou fracas durante cinco dias anterior a uma determinada chuva.

A partir desse são considerando tanto o tipo de cobertura superficial do terreno como o grupo hidrológico dos solos, sendo o valor de ‘N’, determinado conforme o procedimento adotado para o cálculo do valor de CN descrito no método do Soil Conservation Service (SCS) in. TUCCI et al. (1995).

Figura 127 - Mapa tipos de solos



Fonte: IBGE(2022) INEA(2022)

Quadro 75 - Grupos de Solos

Grupo de Solo	Cód. (SiBCS)	Características	Uso mais comum
Latossolo	LAT	Solos profundos, bem drenados, alta porosidade.	Agricultura, pastagem, reflorestamento
Argissolo, antigo Podzólico	ARG	Horizonte B textural, fertilidade variável.	Agricultura e pecuária extensiva
Cambissolo	CAM	Pouco desenvolvido, em relevo ondulado a montanhoso.	Reflorestamento, preservação
Neossolo Litólico	N-L	Solo raso, presença de rocha próxima à superfície.	Vegetação natural, uso limitado
Neossolo Flúvico	N-F	Presente em várzeas e planícies de inundação.	Agricultura temporária (várzea)
Gleissolo	GLE	Solo saturado, comum em áreas com lençol freático alto.	Arroz, áreas úmidas protegidas
Planossolo	PLS	Solo com horizonte compactado, má drenagem.	Pastagem e uso restrito
Organossolo	ORG	Solos com matéria orgânica em ambientes úmidos.	Preservação, áreas protegidas

Fonte: IBGE / INEA / Embrapa / MapBiomas (versão adaptada para leitura simplificada e municipal)

A fim de se estimar o escoamento superficial em função da altura pluviométrica e de um coeficiente adimensional empírico denominado curva número (CN). Tal coeficiente leva em consideração os diversos tipos e utilização de solos presentes na região do objeto de estudo, variando em um intervalo de 0 a 100.

O valor máximo, por sua vez, indica maior tendência de gerar escoamento superficial, podendo ser decorrência da existência de solos que dificultam a infiltração das águas ou mesmo pela incidência de áreas impermeáveis na bacia estudada (CANHOLI, 2014).

Valor CN típico para a Bacia do Médio Paraíba do Sul (inclui Valença-RJ). Com base na distribuição de solos e uso da terra na região, os valores médios de CN adotados na grade são aproximadamente:

Quadro 76 - Tipo hidrológico do solo

Tipo hidrológico do solo	Valor CN médio (estimado)
Solo A (alta permeabilidade)	~60–65
Solo B	~70–75
Solo C	~80–85
Solo D	~85–90

Fonte: IBGE / INEA / Embrapa / MapBiomas (versão adaptada para leitura simplificada e municipal)

CN por tipo de uso/cobertura e tipo hidrológico do solo (para a Bacia do Paraíba do Sul), conforme as classes de uso da terra (urbano, agrícola, vegetação etc.) e o grupo hidrológico do solo (A, B, C, D):

Quadro 77 - Tipos hidrológico do solo

Classe de Uso/Cobertura GRUPO	Solo A	Solo B	Solo C	Solo D
Área artificial (urbana)	93	93	93	93
Área agrícola	64	76	84	88
Pastagem com manejo	6	35	70	79
Mosaico agrícola com vegetação florestal	60	76	85	90
Silvicultura	26	52	62	69
Vegetação florestal	36	60	70	76
Mosaico de vegetação florestal com atividade agrícola	55	72	81	86
Vegetação campestre	30	58	71	78
Área úmida	95	95	95	95
Pastagem natural	36	60	73	79
Mosaico agrícola com vegetação campestre	47	67	78	83
Corpo d'água (continental ou costeiro)	100	100	100	100
Área descoberta / solo exposto	74	84	90	92

Fonte: IBGE / INEA / Embrapa / MapBiomas (versão adaptada para leitura simplificada e municipal)

Quadro 78 - Tipos de cobertura do solo

Uso e Cobertura do Solo	Grupo Hidrológico do Solo	CN (AMC II)
Mata Atlântica preservada	B	55
Pastagem natural	B	69
Pastagem degradada ou com solo exposto	C	76
Agricultura convencional (cana, milho)	C	78
Agricultura com conservação (terraços)	B	72
Área urbana (pavimentada)	D	90
Área urbana (mista / jardins + ruas)	C	85
Reflorestamento (eucalipto ou nativo)	B	60
Solo exposto / obra / mineração	D	90–94
Solo compactado / estradas de terra	D	88
Pasto com solo argiloso (Latossolo)	C	74

Fonte: Adaptado de SCS (1972), Tucci (1993), IBGE/Embrapa, e estudos hidrológicos da Bacia do Paraíba do Sul (UFRJ, UENF, IAG/USP).

Uma vez que a área estudada apresenta mais de um tipo de solo ou ocupação, é necessário determinar o parâmetro CN por meio da combinação entre os mapas de solo e ocupação do terreno, obtendo, pois, o coeficiente denominado CN resultante ou composto (CNres).

A fórmula utilizada para calcular o CNRES leva em consideração o produto das diferentes sub-áreas e seus respectivos índices CN, ponderado pela somatória das sub-áreas, e o escoamento superficial (Pe) como mostra as Equações abaixo.

$$CN_{médio} = \frac{\sum(CN_i \cdot A_i)}{\sum A_i}$$

A fim de se calcular o parâmetro $CN_{médio}$ demonstrado previamente, é necessário classificar os solos das bacias segundo os quatro grupos hidrológicos dos métodos SCS (A, B, C e D). Tal classificação leva em consideração o potencial de escoamento superficial de cada tipo de solo, sendo A o grupo de menor potencial de escoamento e o D o mais impermeável.

O CN varia de 30 (solo muito permeável e vegetado) a 98 (superfícies impermeáveis).

Em Valença, com relevo ondulado e solos de média a baixa infiltração (Grupo C), CNs entre 70 e 85 são comuns, tendo com média o valor de 71.

O cálculo da precipitação excedente (Pe) é essencial para estimar o escoamento superficial direto em bacias hidrográficas. Na Bacia do Médio Paraíba do Sul (onde está Valença–RJ), podemos aplicar a metodologia SCS (Serviço de Conservação do Solo), amplamente usada no Brasil.

Bacia do Médio Paraíba do Sul Premissas:
Precipitação do evento (P) = 60 mm

CN médio da bacia = 75 (estimado com base em vegetação, solos e urbanização moderada)

Cálculo de S:

$$S = \frac{25400}{75} - 254 = 84,67 \text{ mm}$$

Cálculo de Pe:

$$Pe = \frac{(60 - 16,93)^2}{60 + 0,8 \cdot 84,67} = \frac{(43,07)^2}{60 + 67,74} = \frac{1855,02}{127,74} = \mathbf{14,52\ mm}$$

Precipitação excedente (Pe) estimada para um evento de 60 mm na Bacia do Médio Paraíba do Sul com CN = 75 é de aproximadamente 14,5mm

Chuva total (P) por período de retorno com base em estudos climatológicos para a região de Valença-RJ e Médio Paraíba (MapBiomas, ANA, CPRM, IAG/USP), os valores médios de chuvas máximas diárias (ou eventos críticos de curta duração, 24h) são:

Quadro 79 - Precipitação total em período de 24hs

Período de Retorno (anos)	Precipitação (P, mm)
5 anos	75 mm
10 anos	95 mm
50 anos	125 mm
75 anos	1

Fonte: Adaptado de SCS (1972), Tucci (1993), IBGE/Embrapa, e estudos hidrológicos da Bacia do Paraíba do Sul (UFRJ, UENF, IAG/USP).

2.4.7. Erosão

A erosão é um fenômeno natural, em que a superfície terrestre sofre desgaste e se afeiçoa por ação de processos físicos, químicos e biológicos (SUGUIO, 2003). Pode ser definido como o processo de desagregação, transporte, e deposição de partículas de solo pela ação do vento, da água e de outros agentes (BERTONI e LOMBARDI NETO, 2005; MORGAN, 2005; WISHMEIER e SMITH, 1978). Esses agentes agem na superfície terrestre quebrando as partículas de solo dispersando-as para regiões diferentes dos locais de origem, sendo que

esse processo pode ser acelerado pela ação antrópica por meio de práticas de uso e manejo inapropriados.

Existem duas classes distintas de erosão: a erosão acelerada, advinda das atividades antrópicas e a erosão geológica, ou natural. A primeira é caracterizada pelo alto poder destrutivo em curto intervalo de tempo, enquanto a segunda é um processo lento e contínuo da evolução da superfície terrestre. A erosão do solo, quando ocorre de forma acelerada, torna-se um problema ambiental no que se refere a ocupação para práticas agropecuárias e florestais, o que afeta sua capacidade produtiva.

O processo erosivo reduz a porosidade do solo, interferindo em sua capacidade de retenção e infiltração da água, aumentando o escoamento superficial, transporte de sedimentos e assoreamento de corpos de água (DURÃES e MELLO, 2016).

Além dos agentes naturais do intemperismo, as atividades humanas podem acelerar o desenvolvimento dos processos erosivos de forma expressiva através do desmatamento, abertura de estradas, modificações do regime de fluxo de água natural, como em barragens, canalização de rios, redes de drenagem mal dimensionadas.

É importante considerar que, nas áreas de erosões intensas e instabilidade, devem ser elaborados estudos e monitoramento para evitar desastres, assim como ampliar as ações que visam a recuperação destas áreas.

Portanto a respeito da erosão em bacias hidrográficas, o Plano Diretor de Valença, reconhece os riscos, mas sem a análises técnicas especificas, como também não apresenta mapeamentos temáticos específicos sobre erosão.

2.4.8. Indicadores de Drenagem

Para avaliação da existência e qualidade da prestação de serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, alguns indicadores para uma caracterização geral da situação estão relacionados. Eles permitem a identificação da existência do sistema e percentual de atendimento do mesmo, assim como de problemas advindos com a falta e inadequação da drenagem urbana.

Posteriormente, de acordo com a situação e caracterização deste setor, indicadores referentes à manutenção do sistema, limpeza e desobstrução de galerias, podem ser incorporados. Da mesma forma, com a implantação e ampliação do sistema de drenagem, indicadores podem ser previstos para o monitoramento da qualidade da água resultante do sistema de galerias das águas pluviais.

Através de análises de alguns parâmetros nas saídas dos emissários, como por exemplo, de nitrogênio, fósforo, DBO, sólidos totais, dentre outros, é possível obter uma análise qualitativa e quantitativa sobre as regiões com ligações clandestinas na rede pluvial. Assim, os indicadores contribuirão para a avaliação da poluição difusa e de problemas com a existência de ligações clandestinas de esgoto no sistema de drenagem urbana.

No entanto, para o Município de Valença observou-se a inexistência de informações e/ou banco de dados capazes de formular os indicadores necessários para apresentar a evolução e a qualidade dos serviços prestados.

A necessidade de ampliação das informações dos indicadores pode ser obtida pela agregação/associação de indicadores em sistemas que reúnem diversos indicadores em uma ou mais dimensões.

2.4.9. Sistemas de Macrodrenagem

A macrodrenagem envolve os sistemas coletores de diferentes sistemas de microdrenagem. Quando é mencionado o sistema de macrodrenagem, as áreas envolvidas são de pelo menos 2 km² ou 200 ha. Estes valores não devem ser tomados como absolutos, pois a malha urbana pode possuir as mais diferentes configurações. O sistema de macrodrenagem deve ser projetado com capacidade superior ao de microdrenagem, com riscos de acordo com os prejuízos humanos e materiais potenciais (PMPA, 2005).

As localidades ribeirinhas apresentam ocupações irregulares consideráveis, resultando em problemas nos leitos dos rios. Os rios geralmente possuem dois leitos: o leito menor, onde a água escoa na maior parte do tempo; e o leito maior, que pode ser inundado de acordo com a intensidade das chuvas.

O impacto devido à inundação ocorre quando a população ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita a enchentes (PMPA, 2005).

O município de Valença situa-se num sítio de relevo ondulado formado basicamente por colinas de pequena a média amplitude, intermediadas por vales planos, por onde escoam os rios. O desenvolvimento dos núcleos urbanos do município ocorreu nas áreas de vales mais planos e menos encaixados, o que o torna mais sujeito às inundações periódicas, conforme os eventos pluviométricos.

Mesmo com uma cobertura razoável, há infraestrutura incompleta e fragmentada, pequenas canalizações existem, mas não estão integradas em um sistema único estruturado para toda a cidade.

Projetos emergenciais para contenção de encostas e são implementados de forma isolada, sem integração com a drenagem urbana sustentável ou georreferenciamento.

A drenagem natural é formada pelos seguintes cursos d'água: os rios, Paraíba do Sul, Preto, São Fernando, das Flores e Rio Bonito, o Ribeirão Manuel Pereira e o Córrego Ponte Funda e outros menores sem denominações.

Não foi encontrado cadastro atualizado pela Secretária de Obras, sem órgão regulador específico ou equipe técnica dedicada à drenagem civil urbana.

2.4.10. Sistema de Microdrenagem

Projetos de microdrenagem executados de forma contígua ou emergencial, sem visão integrada ao sistema urbano e sem acompanhamento técnico sistemático. Falta de normatização clara para exigência de microdrenagem em novos loteamentos e parcelamentos urbanos. Baixa compatibilidade entre ações de microdrenagem e macrodrenagem, sem integração técnica e geográfica.

A área urbana de Valença conta com sarjeta e sarjetão em algumas ruas, sendo as principais estruturas hidráulicas responsáveis pela coleta e destino das águas superficiais provenientes das chuvas, porém não se tem bem definido para qual galeria são conduzidas as águas pluviais coletadas.

De maneira geral, mesmo havendo alguns dispositivos de drenagem, pela falta de um cadastro, não se tem bem definido as áreas efetivamente atendidas, incluindo a extensão de galerias, bem como dimensões, declividades e condições operacionais. São constatados problemas de assoreamento em canais superficiais de drenagem e ao longo de certas rodovias, especialmente as não pavimentadas, onde não há existência de sistemas de microdrenagem.

Levando em consideração os componentes do sistema de microdrenagem urbana, podem-se considerar as vias públicas e, consequentemente, as sarjetas, uma das partes mais significativas do escoamento superficial das águas pluviais, uma vez que a maioria das águas, que precipita nos lotes, vai

para estas vias e escoam para as captações (bocas de lobo) e, em seguida, para os cursos d'água.

Devem ser estudados diversos traçados de rede de galerias, considerando os dados topográficos existentes e o pré dimensionamento hidrológico e hidráulico. A definição da concepção inicial é mais importante para a economia global do sistema do que os estudos posteriores de detalhamento do projeto e de especificação de materiais.

O recobrimento mínimo da rede deve ser de um metro (1 m) sobre a geratriz superior do tubo. Além disso, deve possibilitar a ligação das canalizações de escoamento (recobrimento mínimo de 0,60 m) das bocas de lobo.

2.4.11. Taxas de Drenagem

A implantação e gestão dos sistemas de drenagem urbana implicam na mobilização de uma quantidade significativa de recursos financeiros.

Para garantir a sustentabilidade financeira destes serviços, é possível estabelecer modalidades de captação de recursos. Dentre estas modalidades estão os impostos, as taxas (fixas ou calculadas com base em parâmetros físicos) e os pagamentos correspondentes a um consumo (Baptista e Nascimento, 2002).

A lei federal 9.433, que instituiu a Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, possibilita a cobrança de uma taxa para a disposição de águas de drenagem pluvial nos corpos d´água em seu artigo 12, inciso III:

Art. 12 – Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos: Inciso III – Lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com fim de sua diluição, transporte ou disposição final. Inciso IV – outros usos que alterem o regime, a quantidade e a qualidade de água existente em um curso d'água.

Art. 20 – Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos à outorga, nos termos do art. 12.

A lei federal 14.026, que atualiza o marco legal do Saneamento Básico também possibilita a implantação da cobrança das tarifas de drenagem, em seu artigo 29:

Art. 29 - Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, nos seguintes serviços:

I - De abastecimento de água e esgotamento sanitário, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos, conjuntamente;

II - De limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades; e

III - de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, na forma de tributos, inclusive taxas, ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.

A aplicação de uma tarifa de drenagem é uma forma de sinalizar ao usuário a existência de um valor para os serviços de drenagem urbana e que estes custos variam de acordo com a impermeabilização do solo (GOMES, BAPTISTA, NASCIMENTO, 2008). O custo referente à operação e manutenção da rede de drenagem urbana pode ser cobrado através de:

- Como parte do orçamento geral do município, sem uma cobrança específica dos usuários;

- Através de uma tarifa fixa para cada propriedade, sem distinção de área impermeável;

- Baseada na área impermeável de cada propriedade é a mais justa sobre vários aspectos, à medida que quem mais utiliza o sistema deve pagar proporcionalmente ao volume que gera de escoamento.

- A principal dificuldade no processo de cobrança está na estimativa real da área impermeável de cada propriedade.

Vários países considerados desenvolvidos possuem uma tarifa de drenagem urbana implantada como forma de gestão da drenagem, tais como os Estados Unidos (EUA), Canadá, Polônia, Dinamarca, Suíça e Suécia.

Uma série de obstáculos podem interferir na implementação de uma tarifa de drenagem, dificultando a instauração deste mecanismo de financiamento. No entanto, o principal obstáculo refere-se à precificação e à atribuição, para cada usuário do sistema, de um valor de escoamento direto produzido em sua propriedade (GOMES, BAPTISTA, NASCIMENTO, 2008). Como vantagens da aplicação deste instrumento, Gomes, Baptista e Nascimento (2008) destacam a relevância da aplicação de uma tarifa de drenagem baseada na parcela de solo impermeabilizado, pois esta apresenta uma base física, que torna a cobrança mais fácil, ou de melhor aceitação por parte da população, além de promover a equidade.

O crescimento populacional de cidades aumenta a impermeabilização, que aumenta o escoamento superficial, que onera a estrutura de drenagem, propiciando a ocorrência de enchentes urbanas. Neste contexto, cabe a inserção, portanto, de uma tarifa de drenagem urbana, que possibilite a sustentabilidade financeira do sistema de drenagem, não considerando as externalidades geradas por este sistema, mas de forma que a manutenção do sistema de drenagem seja feita de forma satisfatória (GOMES, BAPTISTA, NASCIMENTO, 2008).

O Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) solicita aos prestadores informar a existência de alguma forma de cobrança ou de ônus indireto aos usuários pelo uso ou disposição dos serviços de DMAPU. Dos 3.603 municípios que participaram do levantamento de 2018, 3.388 (94,03%) não possuem nenhuma forma de cobrança, nem ônus indireto pelo uso ou disposição dos serviços de DMAPU, enquanto 215 (5,97%) têm algum tipo de cobrança ou ônus indireto por estes serviços.

A distribuição percentual dos municípios em que existe ou não alguma cobrança ou ônus indireto é apresentada na Figura, a seguir.

Figura 128 - Municípios com cobrança dos serviços de drenagem urbana



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Em relação aos mecanismos de cobrança, dos 215 (5,97%) municípios que possuem algum mecanismo, 157 (73,02%) a fazem por meio de inclusão como fator de cálculo na formulação do Imposto sobre Propriedade Territorial Urbana (IPTU), 50 (23,26%) por meio de contribuição de melhoria, 3 (1,40%) por meio de cobrança de taxa específica, 4 (1,86%) por uma combinação de cobrança de contribuição de melhoria e inclusão como fator de cálculo na formulação do IPTU e 1 (0,47%) por meio de outras formas.

Os dados fornecidos pelos prestadores de serviço ao SNIS 2018, mais uma vez corroboram o conhecimento pré-existente no setor saneamento básico de que a cobrança pelo uso efetivo ou potencial dos serviços de DMAPU é praticamente inexistente no país, mesmo com a previsão legal na Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020).

A inexistência de cobrança na imensa maioria dos prestadores de serviço de DMAPU decorre das dificuldades legais e técnico operacionais para a sua implantação, conforme aponta Tucci (2012). O Artigo 36 da Lei Nacional de Saneamento Básico determina que se devam considerar os percentuais de

impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou retenção de água de chuva, em cada lote urbano. Isto obriga a um esforço de individualização do volume de água das chuvas que cada lote lança no sistema público de drenagem.

Para atender aos requisitos técnico-operacionais e legais para o cálculo de uma taxa de DMAPU é necessário, dentre outros, que os prestadores de serviço tenham documentação técnica de suporte para mensurar a contribuição individual de cada lote urbano e que exista lei municipal específica amparando a cobrança.

Quanto às dificuldades legais, argumenta-se que não haveria adesão dos munícipes a novas taxas ou tributos face à percepção de baixo retorno efetivo na prestação dos serviços municipais. Sendo assim, a instituição de uma taxa para DMAPU é um ônus político com o qual o gestor local – o prefeito – prefere não arcar. Em relação às dificuldades técnicas, a inexistência de Cadastros Técnico e Territorial, atualizados, Plano Diretor Urbanístico, PPD e Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), dentre outros documentos, impossibilita a mensuração individual da contribuição específica de cada lote para o sistema de drenagem público.

O município de Santo André, como exemplo, faz cobrança de Tarifa de Drenagem de Águas Pluviais, prevista na lei municipal nº 7.606, de 23 de dezembro de 1997, que institui e regula esta taxa. Ela é cobrada na conta de saneamento ambiental do SEMASA, de todos os imóveis abrangidos pelo serviço público de drenagem de águas pluviais, e é devida, conforme Artigo 2 da lei municipal:

“Em razão da utilização efetiva ou da possibilidade de utilização, pelo usuário, dos serviços públicos de drenagem de águas pluviais, decorrentes da operação e manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem existentes no Município.” (SANTO ANDRÉ, 1997)

Os custos da operação e manutenção dos sistemas de macro e microdrenagem do município são divididos entre cada usuário (proprietário de imóvel), segundo a contribuição volumétrica das águas provenientes de cada unidade imobiliária lançada no sistema de drenagem pública. O valor da taxa mensal considera o custo médio mensal do serviço e o volume de águas pluviais produzido por cada imóvel.

O cálculo da taxa leva em conta, também, o índice pluviométrico mensal do município, o coeficiente de impermeabilização e a área coberta do imóvel.

Em 2018, foi cobrada, em Santo André, uma tarifa de R$ 2,50/mês, de um conjunto de 217.318 unidades, isto é, 97,85% das unidades edificadas no município. O valor cobrado em 2018 é expressivamente inferior aos valores cobrados em 2015 e 2017, respectivamente, R$ 12,00 e R$ 19,44. De acordo com o prestador de serviços esta diferença decorre da revisão da informação prestada pelo próprio município, nos anos anteriores, quando os valores informados correspondiam ao valor anual da taxa.

A seguir, seguem metodologias propostas para efetuar e implementar o cálculo para cobrança de Tarifa de Cobrança para Drenagem Urbana, com base nas características individuais de cada município, para que desta forma, seja uma cobrança justa.

A tarifa proposta por Tucci (2002) tem como base dois principais aspectos: o rateio dos custos indiretos (custos de operação e manutenção dos sistemas de drenagem) e o custos diretos (ônus de obras para execução de um plano de drenagem). O método de cálculo dos dois aspectos pode ser observado a seguir.

a) Rateio dos custos de operação e manutenção do sistema de drenagem

Calcula-se o custo unitário das áreas impermeáveis (Cui) através da fórmula a seguir. O autor alega que o princípio da taxa de operação e manutenção é o da proporcionalidade com o volume de escoamento superficial.

Desta forma o volume gerado pelas áreas impermeáveis é considerado 6,33 vezes superior ao das áreas permeáveis, tendo em vista que as áreas impermeáveis possuem um coeficiente de escoamento de 0,95, enquanto o das áreas permeáveis é de 0,15.

A metodologia também considera que as áreas ocupadas são distribuídas como sendo 25% áreas públicas (15% impermeáveis e 10% permeáveis) e 75% de áreas privadas, podendo ser alterados esses parâmetros.

Tendo o valor fixado de Cui para a bacia ou área total, os encargos para cada lote são individualizados de acordo com o volume de escoamento gerado em cada superfície, conforme a equação Tx.

$Cui = 100.Ct/[Ab.(15,8 + 0,842.Ai)]$

$Tx = A.Cui/100.(28,43 + 0,632.il)$ Onde:
Cui = Custo unitário das áreas impermeáveis (R$/m²);

Ct = Custo total para realizar a operação e manutenção do sistema (R$ milhões);

Ab = área da bacia (km²);

Ai = parcela da bacia impermeável (%);

Tx = taxa anual a ser cobrada pelo imóvel (R$); A = área do imóvel (m²); il = percentual de área impermeabilizada do lote (%).

b) Rateio dos custos para implementação das obras do plano de drenagem:

Neste caso, o rateio de custos é distribuído apenas para as áreas impermeabilizadas, que aumentaram a vazão acima das condições naturais. O custo para cada área de lote urbanizado é obtido pela expressão:

Txp = A.Ctp.(15 + 0,75i1)/Ab.Ai, enquanto para um lote sem área impermeável, a contribuição tarifária do proprietário se refere a parcela comum das ruas e pode ser calculada pela equação Txp’ = 15.A.Ctp/Ab.Ai.

Txp = A.Ctp.(15 + 0,75i1)/Ab.Ai Txp’ = 15.A.Ctp/Ab.Ai sendo:
Txp = Custo para cada área de lote urbanizado;

Txp = Custo para cada área sem impermeabilização;

A = Área do terreno (m);

Ctp = Custo total de implementação do Plano (R$ milhões); i1 = Área impermeável do lote (%); Ai = Área impermeável de toda a bacia (%); Ab= Área da bacia (km).

Cançado et al. (2005) alegam que tarifa de drenagem possibilita uma distribuição socialmente mais justa dos custos, onerando mais os usuários que utilizam mais o sistema. Os autores apontam as principais alternativas para a definição de uma tarifa de drenagem, dentre elas:

- Preço igual ao custo marginal social;
- Preço igual ao benefício marginal;
- Regra Ramsey ou regra de preços públicos;
- Preço igual ao custo médio;
- Preço igual ao custo marginal de longo prazo;
- Preço igual ao custo médio de longo prazo.

Dentre as alternativas levantadas, os autores analisam que uma cobrança pelos serviços que defina o preço igual ao custo marginal não é viável financeiramente na drenagem urbana. Na cobrança por meio do benefício

marginal há problemas para avaliar os verdadeiros benefícios do usuário, pois este tende a omiti-los. A regra de Ramsey apresenta dificuldade, pois requer informações sobre as demandas individuais, o que praticamente não existe na drenagem.

De acordo com Matos (2016), a definição dos preços em análises de longo prazo não foi considerada pelos autores. Portanto, define-se uma tarifa equivalente ao custo médio de produção, priorizando o financiamento do sistema.

Desta forma, a cobrança ocorre via custo médio de implantação (micro e macrodrenagem) e manutenção (limpeza de bocas de lobo e redes de ligação, vistorias no canal e recuperação de patologias estruturais). A soma destes dois componentes do custo representa o custo total de prestação dos serviços. A taxaé calculada da seguinte forma:

Cme = CT/aivias + Σaij

Tx = Cme.aij Sendo:
Cme = Custo médio do sistema por m² de área impermeável;

CT = Soma custos médios de implantação (micro e macrodrenagem) e manutenção dos serviços (limpeza de bocas de lobo e redes de ligação, vistorias no canal e recuperação de patologias estruturais); aivias = Área impermeabilizada das vias; aij = Área impermeabilizada do imóvel j; aivias + Σaij = Parcela do solo impermeabilizada na área coberta pelo sistema de drenagem;

Tx = Taxa de drenagem, com custo rateado segundo as demandas individuais.

Os autores alegam que a área impermeável foi utilizada como base de cobrança por ser a principal justificativa para a implantação dos sistemas de drenagem urbana (MATOS, 2016). Além disso, esse parâmetro é um conceito simples para que o usuário do sistema possa entender o método de cobrança e procure evitar a impermeabilização de seu lote.

Para o cálculo dessa tarifa, os autores também consideram as técnicas compensatórias utilizadas, que podem acarretar a um desconto na taxa, como caixas de detenção para redução de vazão de saída (MATOS, 2016).

A tarifa de drenagem proposta por Tasca (2016) tem como base parcelas de áreas impermeáveis, intitulada de URAPE (Unidade Residencial de Águas Pluviais Equivalente). A autora utiliza um método análogo à ERU, que utiliza a média da área impermeável das propriedades residenciais como uma unidade padrão para determinar a tarifa de águas pluviais. A URAPE pode ser definida conforme equação a seguir.

URAPE = ΣAil/n Sendo:
ΣAil = Somatório de todas as áreas impermeáveis dos lotes residenciais; n = Quantidades de lotes na área urbana.
A taxa anual da URAPE constitui um rateio dos custos dos serviços utilizados pelos usuários, de modo proporcional ao escoamento gerado. Assim, os custos de operação e manutenção dos sistemas são rateados pelo total de URAPEs, fornecendo uma taxa anual por URAPE.

Taxa anual por URAPE = Custo de operação e manutenção/Total de URAPEs

Para saber o valor a ser pago por cada lote deve-se verificar quantas URAPEs o lote possui quando comparado à unidade padrão, ou seja, dividir a área impermeável do lote (Ail) pela média de área impermeável dos lotes da cidade:

Número de URAPEs = Ail/1 URAPE

Tasca (2016) ressalta que a URAPE unifica as classes da cobrança, considerando apenas a classe residencial, diferindo-a da ERU. A autora aponta que essa simplificação pode ser realizada para pequenos municípios e que é fator essencial, pois a qualificação profissional e capacidade técnica dos servidores, além da existência de cadastros técnicos atualizados de uso e ocupação do solo, são limitadas.

A autora também considerou que a tarifa deva cobrir apenas os custos indiretos (manutenção e operação) da gestão da drenagem, priorizando o financiamento do sistema, alegando que os custos relacionados à implantação de obras de Plano de Drenagem (diretos) não caracterizam uma tarifa de drenagem, mas contribuições de melhoria (MATOS, 2016).

Ainda, tendo em vista que as vias urbanas são utilizadas por toda a comunidade, e não somente pelos moradores locais, o custo de manutenção destas não foi inserido junto à tarifa proposta, diferente de outras taxas existentes. A autora defende que cabe ao setor público arcar com o custo da impermeabilização das vias, bem como das áreas públicas.

2.4.12. Análise Crítica das Deficiências no Sistema de Drenagem das Águas Pluviais

As deficiências de um sistema de drenagem dentro de um município são responsáveis por ocasionar enxurradas, inundações e alagamentos quando ocorrem precipitações pluviométricas fortes para a capacidade de escoamento dos perímetros urbanos.

Nas inundações graduais, as águas elevam-se de forma paulatina e previsível; mantém-se em situação de cheia durante algum tempo e, a seguir, escoam-se gradualmente. Já as inundações bruscas são provocadas por chuvas intensas e concentradas, em regiões de relevo acidentado, caracterizando por produzirem súbitas e violentas elevações dos caudais, os quais se escoam de forma rápida e intensa (Castro, 2003).

Diferente das enchentes e inundações, os alagamentos se configuram pelo acúmulo de água nos leitos das ruas, e são formados pelas inundações bruscas, que são escoamentos superficiais também provocados por chuvas intensas e

em áreas totais ou parcialmente impermeabilizadas. É comum a combinação dos dois fenômenos –enxurrada / inundação brusca e alagamento

– em áreas urbanas acidentadas (CEDEC 1995).

No caso da cidade de Valença, de acordo com a secretaria de obras, quase a totalidade das ruas no perímetro urbano são pavimentadas e com a infraestrutura correta de galeria de drenagem na maioria delas.

2.4.13. Diagnóstico as Situações das Redes das Galerias Pluviais Existentes na Área urbana.

Foram apresentadas deficiências no sistema de drenagem do perímetro urbano. Devem-se prever projetos de microdrenagem, para que não sejam excluídos do planejamento projetado para os próximos 20 anos.

As dificuldades variam desde o escoamento das águas pluviais, dada a inexistência de dispositivos para captação das águas da chuva, passam por problemas no dimensionamento da rede de drenagem, falta de manutenção da rede, acúmulo de sedimentos e resíduos advindos das enxurradas, e vão até a falta de limpeza urbana. Estas precariedades agravam os problemas já existentes, principalmente na sede urbana.

A maior contrariedade que se pode identificar é o crescimento desordenado e o povoamento dos loteamentos que são executados de forma extremamente irregulares, de modo que acabam gastando mais recursos para levar essa infraestrutura de drenagem para os locais não planejados. E quando não se tem um plano de drenagem bem alinhado, a cidade acaba pagando um preço bem alto e muitas vezes os problemas de crescimento e urbanos do município se tornam irreversíveis.

Porventura uma medida para tentar minimizar esses problemas é ter um setor específico para cuidar da parte de drenagem juntamente com uma fiscalização

severa nas obras podendo ser entregado a secretaria de obras para fazer um planejamento adequado para o município.

2.4.14. Dissipadores de Energia

Segundo Lencastre (1983), dissipador de energia é um dispositivo que visa promover a transformação de energia mecânica da água em energia de turbulência e, no final, em calor por efeito do atrito interno do escoamento e atrito deste com as fronteiras. A água é escoada de modo a reduzir os riscos dos efeitos de erosão nos próprios dispositivos ou nas áreas adjacentes.

Os dissipadores de energia são recomendados, nos seguintes casos (Ministério das Cidades, 2008):

- Desemboque de galerias, canaletas, bueiros, blocos de impacto, escadas hidráulicas ou canais em rios ou córregos naturais;
- Transição entre trechos canalizados e não canalizados;

Em todos os demais casos, onde houver risco de erosão, por alteração no regime antecedente de escoamento. Os tipos usuais de dissipadores são:

- Dissipadores sob a forma de berço de pedra argamassada;
- Dissipadores constituídos por caixas com depósito de pedra argamassada;
- Dissipadores de concreto providos de dentes (blocos de impacto);
- Dissipadores em degraus (escadas hidráulicas).

No caso de Cáceres, não foi certificada a inexistência de dissipadores, porém por falta de informações, favorecendo a formação de processos erosivos significativos onde o solo é mais frágil e a velocidade da água é maior, este fato evidencia a urgência na instalação de mais destes dispositivos.

É de grande importância a realização do levantamento dos pontos de emissão de águas pluviais, para que seja possível analisar as condições atuais e propor medidas que sanem os problemas dos pontos de poluição difusa, erosão e assoreamento de rios. Qualquer atividade poluidora que se instalar na área urbana e tiver seus resíduos carreados, através da drenagem urbana, estes serão depositados nos corpos d'água receptores.

A principal medida para atenuar problemas dessa natureza é a educação ambiental, discutindo e efetivando as medidas não estruturais, sensibilizando a população da importância dos dispositivos de drenagem urbana, visando evitar lançamentos de lixo nas ruas e esgoto doméstico ou industrial nas galerias de águas pluviais.

As ações de fiscalização, nos casos de ligações clandestinas, tanto de esgoto na rede pluvial quanto de águas pluviais na rede de esgoto, devem ser executadas em parceria entre a Secretaria Municipal de Obras e Saneamento, Vigilância Sanitária e a concessionária do serviço de água e esgoto. Essas regiões devem ser identificadas, para que possíveis intervenções sejam propostas. Em Valença foi constatada a inexistência de fiscalização, contudo, apenas em casos de denúncias, sendo necessária a expansão e investimento nesse tipo de ação.

A ação de identificação de ligação clandestina pode ser facilitada por meio do mapeamento da rede de drenagem. No ponto emissário da galeria de rede pluvial, verifica-se a presença de efluente com as características de esgoto, e, caso haja, faz-se necessária a fiscalização das regiões de abrangência desta galeria. Desse modo, é possível identificar o ponto de ligação irregular e/ou ilegal.

3. PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Nos tópicos que seguem serão expostas as prospectivas estratégicas para cada eixo do saneamento, contemplando as soluções para as problemáticas identificadas no Diagnóstico e o planejamento necessário para atingir a universalização dos serviços, considerando tanto as idiossincrasias da municipalidade como as aspirações sociais identificadas na fase anterior. Os objetivos, programas, projetos e ações para atingir tanto a universalização como a qualidade dos serviços foram elencados em tabelas sínteses, de acordo com seu setor e objetivo. As tabelas exibem a fundamentação do objetivo, baseada no diagnóstico, os métodos de acompanhamento das metas propostas com a definição dos indicadores para a identificação de seu cumprimento e estado de implementação, além da programação de implantação dos programas, projetos e ações em horizontes temporais de curto, médio e longo prazo, identificando as fontes dos recursos financeiros necessários para sua execução.

3.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA SAA.

3.1.1. Critérios e Parâmetros de Projeto

As normas de referências para o dimensionamento dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário são as publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), adotando-se os seguintes critérios e parâmetros:

Estudo populacional pelo método do crescimento populacional geométrico com base nos censos do IBGE;

Cálculo das vazões divido por 6 distritos;

Consumo “per capita” de 200 litros por dia por habitante;

Coeficiente do dia de maior consumo: k1= 1,10;

Coeficiente da hora de maior consumo: k2= 1,50;

Velocidade nas tubulações: mínima 0,6 m/s e máxima de 3,0 m/s

Materiais: .
FºFº (Até 600 mm), Aço (Acima de 600 mm)

Diâmetro mínimo: 75 mm (Diâmetro nominal)

Vazão Mínima: Dimensionamento será de 1,5 L/s.

Reservação proposto a ser adotado é de 30% do consumo diário.

Pressões na rede de distribuição: Mínima 10 mca, Máxima 50 mca.

Vazão Média

A vazão média foi calculada com base na seguinte formulação

$Qm=(P\times q)/86400$

Onde:

P = população no ano t;

q = taxa de contribuição “per capita”;

Vazão Máxima Diária e Horária

A vazão de máxima diária (Qmd) e máxima horária (Qmh) são calculadas com base nas seguintes fórmulas:

Qmd = Qm x K1 + P

Qmh = Qm x K1 x K2 + P

Onde:

Qm = vazão média de água;

k1= Coeficiente do dia de maior consumo;

k2= Coeficiente da hora de maior consumo;

P = Perdas

3.1.2. Projeção de Demanda

O estudo de demanda de vazões para os sistemas de abastecimento de água tem como principal objetivo apontar uma perspectiva do crescimento da demanda de consumo de água para o município, dos distritos e dos pequenos setores.

Este estudo estabelece a estrutura de análise comparativa entre a capacidade atual e futura de produção de água tratada dos sistemas e o crescimento populacional.

Para tanto, podem ser calculadas as demandas de vazão média, máxima diária e máxima horária, a partir da estimativa populacional já apresentada, do índice de perdas na distribuição e do consumo per capita. Também são

calculadas demandas de reservação, número de ligações de água e extensão de rede. Para a determinação da vazão média, vazão Máxima Diária e vazão Máxima Horária são utilizadas as seguintes expressões:

Vazão Média = População x q / 86.400 (em l/s) → ETA´s;

Vazão Máxima Diária= População x q x k1/ 86.400 (em l/s) → elevatórias de água bruta e tratada e adutoras de água bruta e tratada;

Vazão Máxima Horária= População x q x k1 x k2/ 86.400 (em l/s) → tubulações tronco distribuidoras, redes de distribuição e elevatórias no sistema de distribuição (convencionais ou boosters).

Quadro 80 Projeção da Demanda Média (sem perdas)

Ano		Consumo Per capita	Sede	Distritos					Total
Projeto	Calendário		Valença	S Isabel	B Juaparanã	Pentagna	Parapéuna	Conservat.	
		l/hab.dia	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)	(hab)
1	2026	200	96	5	8	3	4	8	124
2	2027	200	101	5	8	3	4	8	129
3	2028	200	105	5	9	3	4	9	135
4	2029	200	110	5	9	3	4	9	140
5	2030	200	115	5	9	4	5	9	147
6	2031	200	120	6	10	4	5	10	155
7	2032	200	123	6	10	4	5	10	158
8	2033	200	126	6	10	4	5	10	161
9	2034	200	126	6	10	4	5	10	161
10	2035	200	126	6	10	4	5	10	161
11	2036	200	127	6	10	4	5	10	162
12	2037	200	127	6	10	4	5	10	162
13	2038	200	127	6	10	4	5	10	162
14	2039	200	127	6	10	4	5	10	162
15	2040	200	127	6	10	4	5	10	162
16	2041	200	127	6	10	4	5	10	162
17	2042	200	128	6	10	4	5	10	163
18	2043	200	128	6	10	4	5	10	163
19	2044	200	128	6	10	4	5	10	163
20	2045	200	128	6	10	4	5	10	163
21	2046	200	128	6	10	4	5	10	163
22	2047	200	129	6	10	4	5	10	164
23	2048	200	129	6	10	4	5	10	164
24	2049	200	129	6	10	4	5	10	164
25	2050	200	129	6	10	4	5	11	165
26	2051	200	129	6	10	4	5	11	165
27	2052	200	130	6	9	4	5	11	165
28	2053	200	130	6	9	4	5	11	165
29	2054	200	130	6	9	4	5	11	165
30	2055	200	130	6	9	4	5	11	165
31	2056	200	130	6	9	4	5	11	165
32	2057	200	131	6	9	4	5	11	166
33	2058	200	131	6	9	4	5	11	166
34	2059	200	131	6	9	4	6	11	167
35	2060	200	131	6	9	4	6	11	167

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Quadro 81 – Projeção da Demanda Máxima Diária (com perdas)

Ano		Perdas	Sede	Distritos					Total
Projeto	Calendário		Valença	S Isabel	B Juaparanã	Pentagna	Parapéuna	Conservat.	
		(%)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
1	2026	65%	329	18	28	11	14	28	428
2	2027	60%	302	15	24	9	12	24	386
3	2028	55%	281	14	24	8	11	24	362
4	2029	50%	265	12	22	8	10	22	339
5	2030	45%	252	11	20	9	11	20	323
6	2031	40%	241	12	20	8	10	20	311
7	2032	35%	227	12	19	8	10	19	295
8	2033	30%	216	11	18	7	9	18	279
9	2034	25%	202	10	16	7	8	16	259
10	2035	25%	202	10	16	7	8	16	259
11	2036	25%	202	10	16	7	8	16	259
12	2037	25%	203	10	16	7	8	16	260
13	2038	25%	203	10	16	7	8	16	260
14	2039	25%	203	10	16	7	8	16	260
15	2040	25%	204	10	16	7	8	16	261
16	2041	25%	204	10	16	7	8	16	261
17	2042	25%	204	10	16	7	8	16	261
18	2043	25%	205	10	16	7	8	16	262
19	2044	25%	205	10	16	7	8	16	262
20	2045	25%	205	10	16	7	8	16	262
21	2046	25%	206	10	16	7	8	16	263
22	2047	25%	206	10	16	7	8	16	263
23	2048	25%	206	10	16	7	8	16	263
24	2049	25%	206	10	16	7	8	16	263
25	2050	25%	207	10	16	7	8	18	266
26	2051	25%	207	10	16	7	8	18	266
27	2052	25%	207	10	15	7	8	18	265
28	2053	25%	208	10	15	7	8	18	266
29	2054	25%	208	10	15	7	8	18	266
30	2055	25%	208	10	15	7	8	18	266
31	2056	25%	209	10	15	7	8	18	267
32	2057	25%	209	10	15	7	8	18	267
33	2058	25%	209	10	15	7	8	18	267
34	2059	25%	210	10	15	7	10	18	270
35	2060	25%	210	10	15	7	10	18	270

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Quadro 82 – Projeção da Demanda Máxima Horária (com perdas)

Ano		Perdas	Sede	Distritos					Total
Projeto	Calendário		Valença	S Isabel	B Juaparanã	Pentagna	Parapéuna	Conservat.	
		(%)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
1	2026	65%	494	27	42	17	21	42	642
2	2027	60%	453	23	36	14	18	36	579
3	2028	55%	422	21	36	12	17	36	543
4	2029	50%	397	18	33	12	15	33	508
5	2030	45%	377	17	30	14	17	30	484
6	2031	40%	361	18	30	12	15	30	466
7	2032	35%	341	18	29	12	15	29	443
8	2033	30%	324	17	27	11	14	27	418
9	2034	25%	303	15	24	11	12	24	388
10	2035	25%	303	15	24	11	12	24	389
11	2036	25%	304	15	24	11	12	24	389
12	2037	25%	304	15	24	11	12	24	390
13	2038	25%	305	15	24	11	12	24	390
14	2039	25%	305	15	24	11	12	24	391
15	2040	25%	305	15	24	11	12	24	391
16	2041	25%	306	15	24	11	12	24	391
17	2042	25%	306	15	24	11	12	24	392
18	2043	25%	307	15	24	11	12	24	392
19	2044	25%	307	15	24	11	12	24	393
20	2045	25%	308	15	24	11	12	24	393
21	2046	25%	308	15	24	11	12	24	394
22	2047	25%	309	15	24	11	12	24	394
23	2048	25%	309	15	24	11	12	24	395
24	2049	25%	310	15	24	11	12	24	395
25	2050	25%	310	15	24	11	12	27	399
26	2051	25%	311	15	24	11	12	27	399
27	2052	25%	311	15	23	11	12	27	398
28	2053	25%	312	15	23	11	12	27	399
29	2054	25%	312	15	23	11	12	27	399
30	2055	25%	312	15	23	11	12	27	399
31	2056	25%	313	15	23	11	12	27	400
32	2057	25%	313	15	23	11	12	27	400
33	2058	25%	314	15	23	11	12	27	401
34	2059	25%	314	15	23	11	15	27	404
35	2060	25%	315	15	23	11	15	27	405

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.1.3. Estudo de Concepção Abastecimento de Água

O estudo de concepção do sistema de abastecimento de água são aqui apresentados a nível de anteprojeto referencial (ou conceitual) e prevê as soluções identificadas como necessárias para a recuperação, melhoria, ampliação e expansão do sistema de água e esgoto do Município, e não pretende ser definitivo nem vinculativo, dado serem serviços especiais de engenharia, que podem dispor de soluções específicas e alternativas, bem como variações de execução, com repercussões significativas na qualidade, produtividade, rendimento e durabilidade, as quais poderão ser admitidas à livre escolha do futuro prestador dos serviços.

De forma geral, os sistemas de abastecimento de água aqui propostos foram concebidos a partir das seguintes premissas:

• Definição da área de influência dos sistemas de abastecimento de cada distrito municipal;

• Implantação de Reservatórios de Distribuição em todos os sistemas;

• Implantação de rede de distribuição em todos os logradouros dos Distritos;

• Todas as unidades de Tratamento (ETA) contarão com tratamento convencional completo constituído pelos processos de coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção. O lodo gerado nas ETA’s será adequadamente tratado antes de sua disposição final;

• Aproveitamento das unidades existentes desde que atendam as condições técnicas previstas em norma e tenham preservadas a sua integridade física;

• Setorização piezométrica dos sistemas de distribuição;

• O tratamento do lodo de todas as ETA´s, exceto o da ETA Valença, será realizado através do seu armazenamento em “bags” de manta geotêxtil. Este processo consiste em receber o lodo nos “bags” e promover o seu desague através dos poros do geotécnico, resultando em uma eficiente e efetiva redução de volume dos sólidos que são recolhidos e descartados juntos com os “bags”. A água drenada é conduzida por um sistema de drenagem composto por uma manta de PEAD, uma manta BIDIM e um colchão de brita, seguindo então para o destino. A ETA Valença já conta com um sistema de tratamento de lodo por centrífugas que será reativado.

3.1.4. Sistema Valença Distrito Sede

(a) Sistema de Captação, Elevatória e Recalque de Água Bruta

O sistema de bombeamento e recalque deverá ser redimensionado, por recalque até o ponto mais alto, colocando em carga a caixa de transição existente, e a partir daí por gravidade. para verificação da viabilidade de aproveitamento das unidades existentes ou a necessidade de sua adequação e/ou substituição.

(b) Estação de Tratamento de Água – ETA Valença

A ETA Valença não necessitaria de ser ampliada, apenas melhorada, quanto a:

- Correção do ponto de aplicação do coagulante;
- Falta de dispositivos de isolamento dos floculadores, facilitando a sua limpeza;
- Melhoria no sistema de captação de água clarificada nos decantadores;
- Deficiência no sistema de interligação dos filtros ao reservatório de água tratada;
- O sistema de adução de água tratada para o Reservatório de

Distribuição, localizado na área da ETA

- Reativação do sistema de tratamento dos lodos.

(c) Reservatório de Água Tratada

Em função das demandas atuais e futuras, é necessário a curto prazo, a construção de novo reservatório principal de distribuição, com volume de 5 mil m3, a ser construído em área adjacente à ETA. Os demais reservatórios

existentes, distribuídos na área urbana do Distrito de Valença deverão ser recuperados, e serão considerados na modelagem hidráulica do sistema de distribuição, que irá definir pela sua manutenção, ampliação ou desativação, assim como a necessidade de implantação de novos reservatórios.

(d) Sistema de Distribuição (Tubulações Tronco e redes de distribuição)

As intervenções previstas só poderão ser definidas com precisão após o estudo de modelagem hidráulica, estudo esse que deverá acontecer a curto prazo. Entretanto, para fins deste prognóstico, será considerado o aproveitamento de 50% das redes existentes. Além disso, vale ressaltar a importância da implantação de um criterioso sistema de setorização do sistema de distribuição de água tratada. Serão instalados dispositivos de controle de perdas, como por exemplo as VRP´s(Válvulas Redutoras de Pressão).

(e) Estações Elevatórias do Sistema de Distribuição (Booster)

Os Booster serão desativados ao máximo, em função do redimensionamento e setorização da rede, visando ganhar pressão, sem a necessidade de instalação de elevatória.

(f) Sistemas de Abastecimento Isolados

Bairro São Francisco

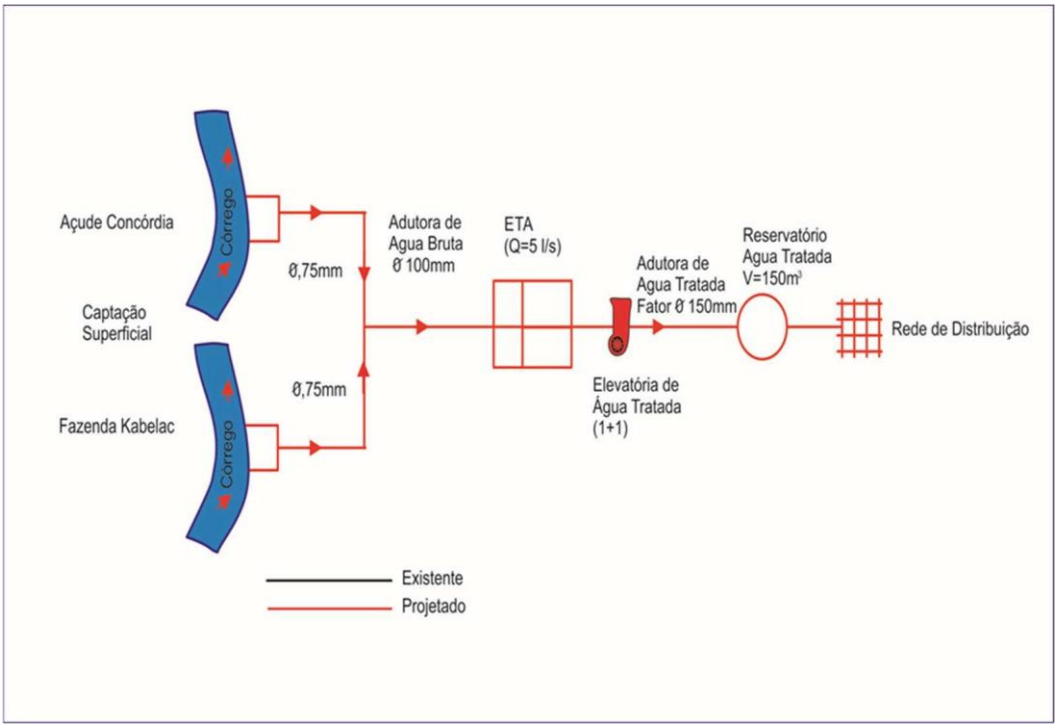
O bairro São Francisco é a porta de entrada da cidade Valença, fica situado na estrada Barra do Pirai/Valença, BR 145. A comunidade de São Francisco é composta por aproximadamente 2.000 habitantes.

O bairro possui um sistema de abastecimento isolado, constituído por duas captações superficiais denominadas Açudes da Concórdia e da Fazenda Kabelac. O sistema não possui ETA, mas dispõe de uma unidade de desinfecção por pastilha de cloro, porém ainda não houve a liberação de seu uso por parte dos órgãos reguladores. O Ministério Público do Estado exigiu que a PMV

elaborasse um Plano de Segurança de Abastecimento para esta localidade, dentre outras, visando solucionar o problema.

A proposta é a implantação de um novo sistema desde a captação à distribuição. Assim, esse sistema contará com captação superficial, ETA compacta convencional, elevatória de Água Tratada (a depender da localização do reservatório e topografia), reservatório e Rede de Distribuição, com as características indicadas no desenho esquemático abaixo.

Figura 129 - Desenho esquemático da proposta sistema São Francisco



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Bairro São Bento

Considerando os estudos e dados coletados, a solução proposta para o abastecimento hídrico é a perfuração e implementação de um poço artesiano profundo, seguido com as obras de assentamento e instalação de rede de distribuição de água.

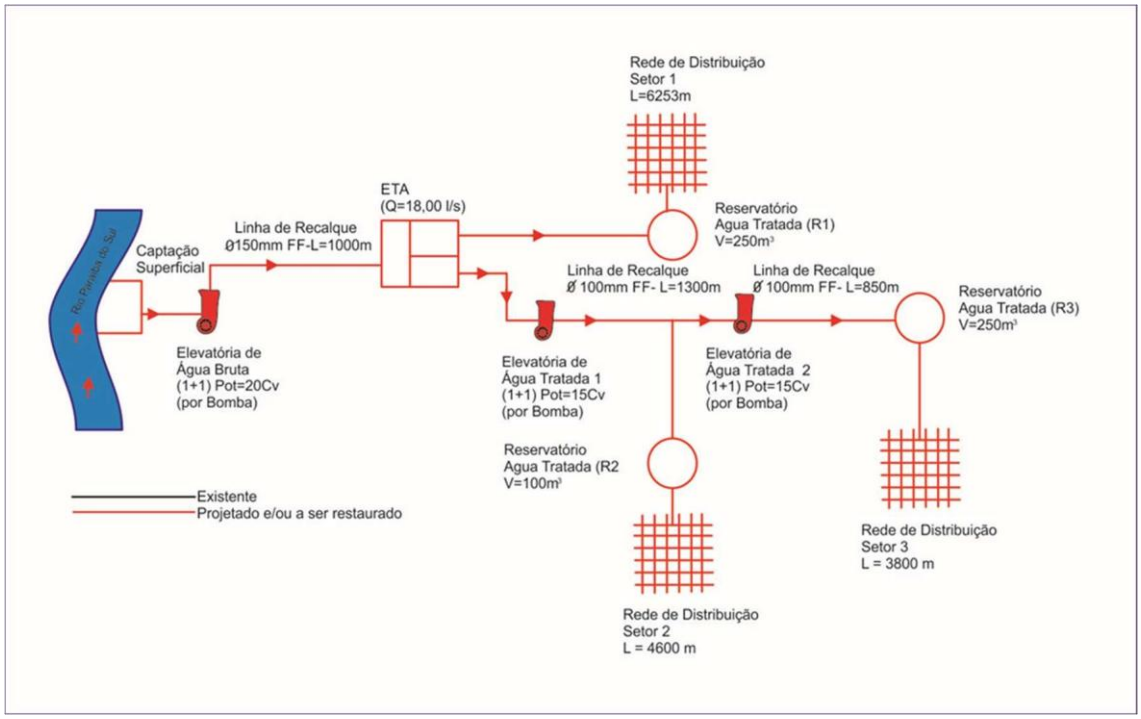
Demanda de extensão de rede levantada para o projeto:

1.680 m de rede \ 110 residências \ Demanda 73,4 m³/dia

3.1.5. Distrito Barão de Juparanã

O sistema projetado prevê a setorização da rede de acordo com a área de influência dos reservatórios projetados. Estão previstas em projeto a implantação das seguintes unidades: estação elevatória de água bruta, linha de recalque de água bruta, ETA compacta de 20 l/s com tratamento convencional (coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção), reservatório R1 (área da ETA), rede de distribuição do setor 01, estação elevatória de água tratada 01, linha de recalque de água tratada 01, reservatório R2 (a ser implantado na área do reservatório existente CX D'água II), rede de distribuição do setor 02, estação elevatória de água tratada 02, linha de recalque de água tratada 02, reservatório R3 (a ser implantado na área do reservatório existente Bininho) e rede de distribuição do setor 03. O sistema proposto é apresentado no desenho esquemático a seguir, com as suas principais características.

Figura 130 - Desenho esquemático, proposto Distrito de Barão de Juparanã



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

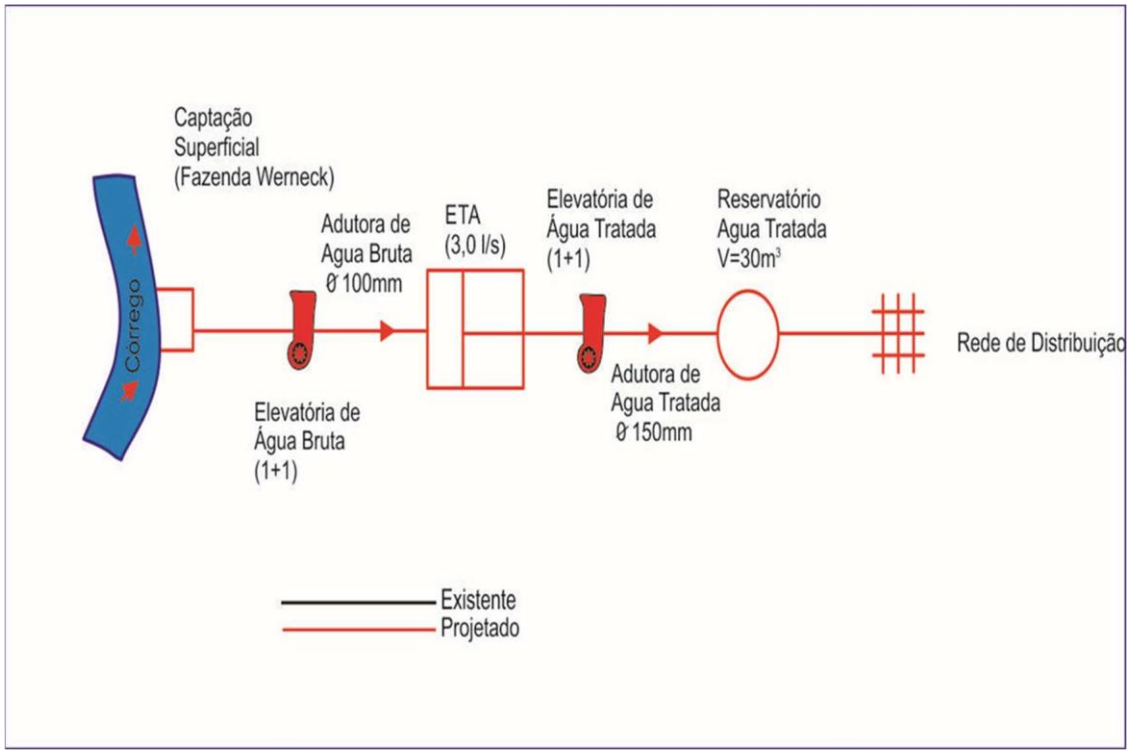
Sistema de Abastecimento Isolado:

Localidade de Quirino

Quirino é uma localidade com aproximadamente 200 residências, localizada no Distrito de Juparanã, às margens da RJ 143.

A proposta é a implantação de um novo sistema desde a captação à distribuição. Assim, esse sistema contará com captação superficial, ETA compacta convencional, elevatória de Água Tratada (a depender da localização do reservatório e topografia), reservatório e Rede de Distribuição, com as características indicadas no desenho esquemático abaixo.

Figura 131 - Desenho esquemático, proposto Quirino

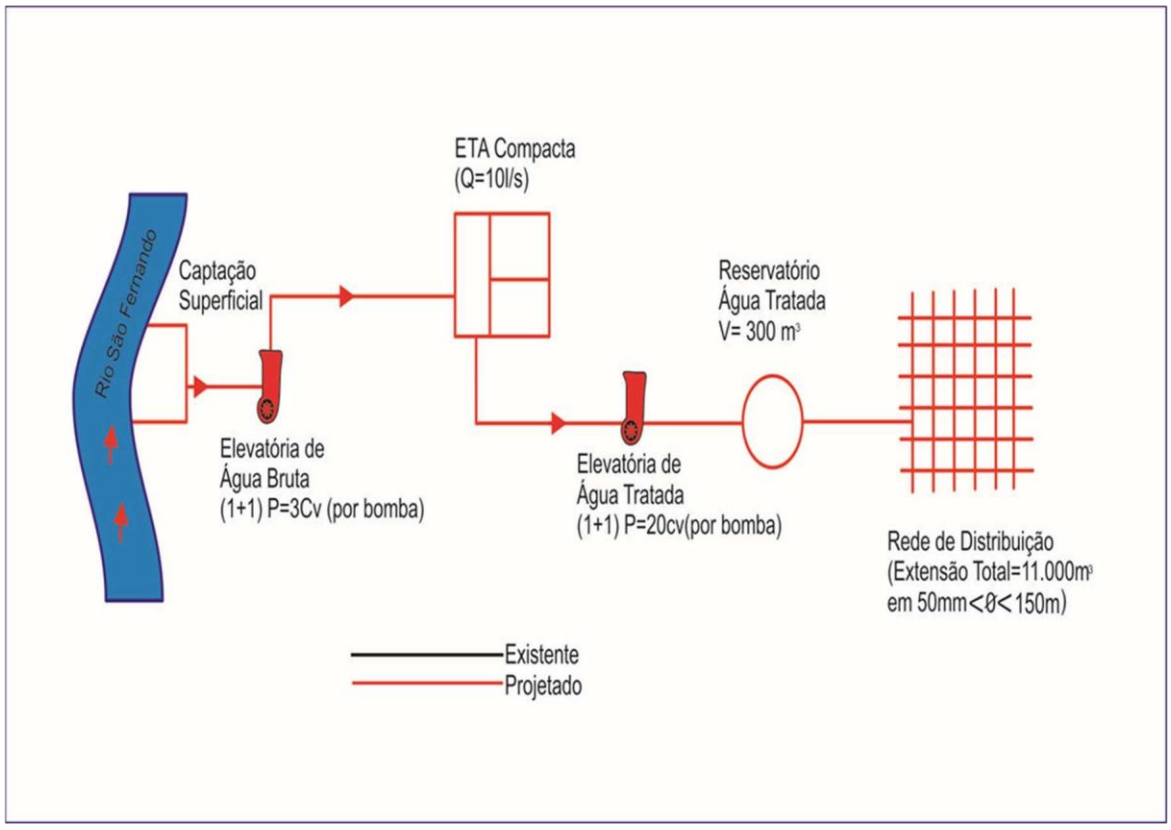


Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.1.6. Distrito Santa Isabel do Rio Preto

A proposta é a implantação de um novo sistema desde a captação à distribuição, incluindo a regularização e padronização das ligações domiciliares. Assim, esse sistema contará com captação superficial no rio São Fernando, ETA compacta convencional de 12 l/s, elevatória de Água Tratada (a depender da localização do reservatório e topografia), reservatório e Rede de Distribuição, com as características indicadas no desenho esquemático abaixo.

Figura 132 - Desenho esquemático, proposto Distrito de Santa Isabel do Rio Preto



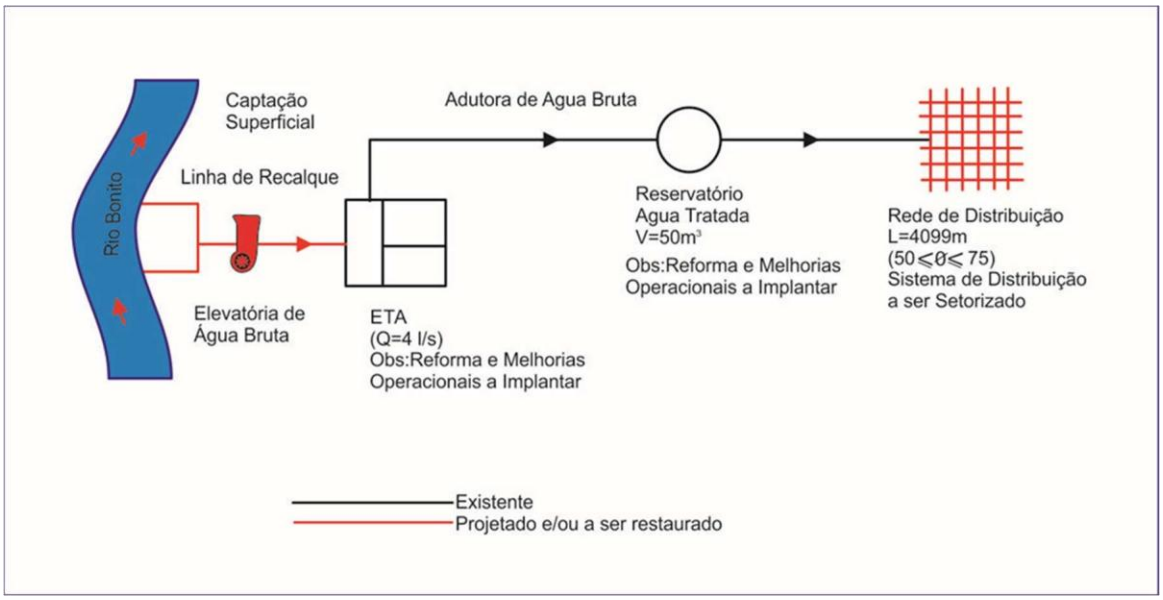
Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.1.7. Distrito Pentagna

De uma forma geral o sistema apresenta boas condições de funcionamento, em especial a ETA compacta metálica e o reservatório de distribuição que apresentam capacidades compatíveis com as demandas atual e futura. Estas unidades precisam apenas de obras de melhorias de suas instalações. As demais unidades, captação, elevatória e adutora de água bruta e rede de distribuição deverão ser substituídas para atender as demandas atuais e futuras e as normas técnicas vigentes.

O sistema proposto prevê a implantação de uma nova captação no local da existente, um novo sistema de elevatória e recalque de água bruta, obras para melhorias operacionais e ampliação da ETA para 10 l/s, e do reservatório existentes e substituição das redes de distribuição. As características do sistema proposta estão especificadas no desenho esquemático abaixo.

Figura 133 - Desenho esquemático, proposto Distrito Pentagna



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

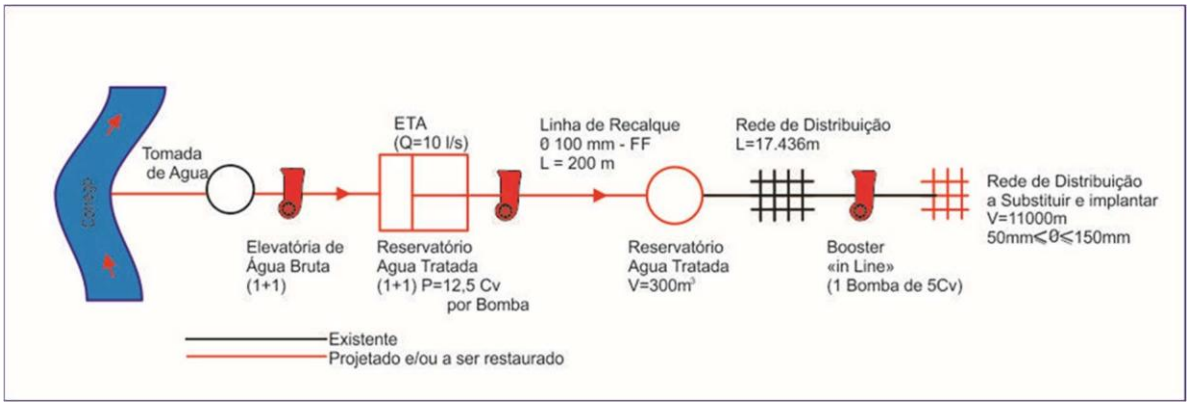
3.1.8. Distrito Parapeúna

A proposta é a implantação de um novo sistema, desde a captação até a distribuição. Desta forma está previsto a implantação das seguintes unidades:

- Nova captação, no mesmo local considerando que em princípio o manancial atende satisfatoriamente em quantidade e qualidade de água;
- ETA compacta com tratamento convencional, com capacidade de tratamento para 10 l/s;
- Elevatória de Água tratada,
- Reservatório de Distribuição;
- Implantação de aproximadamente 12.000 m de redes de distribuição (considerando o aproveitamento de 17.000m), perfazendo um total de rede de 29.000m.
- Implantação de um booster "in line" para atendimento das zonas altas.

O sistema proposto, com suas principais características, está representado no desenho esquemático abaixo.

Figura 134 - Desenho esquemático, proposto Distrito de Parapeúna



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.1.9. Distrito Conservatória

O Distrito de Conservatória conta com um sistema de abastecimento novo, inaugurado em 2018. Entretanto, não está completo. Para a complementação do sistema de abastecimento existente estão previstas a implantação das obras relacionadas a seguir.

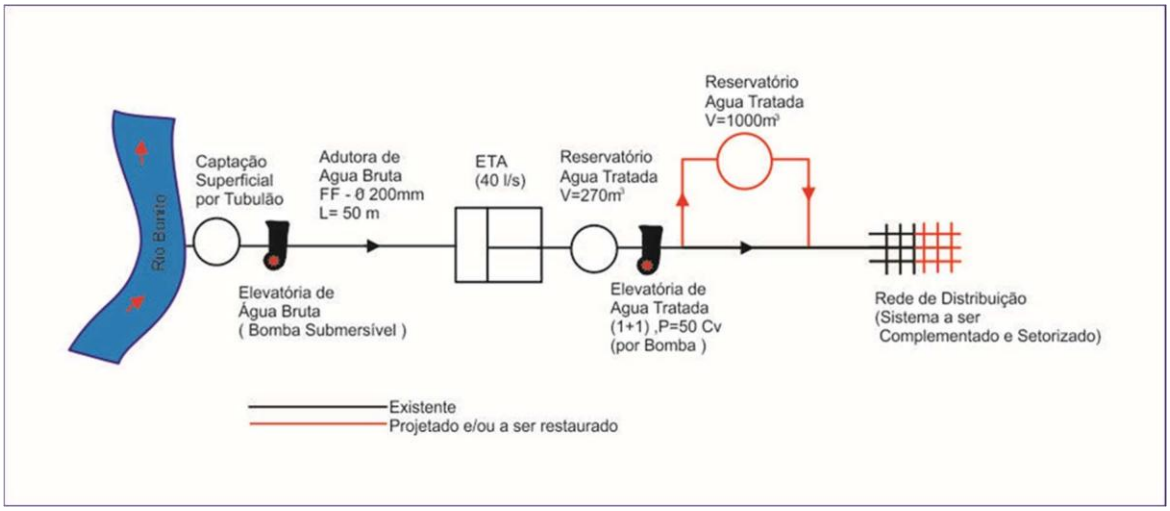
- adequação da elevatória de água tratada considerando o recalque para o reservatório a construir;

- construção de um reservatório de 1.000 m³;

- complementação de aproximadamente 2.500 m de redes de distribuição e obras de melhorias operacionais no sistema existente com instalação de válvulas redutoras de pressão e reavaliação da manutenção dos booster instalados considerando a nova configuração do abastecimento com reservatório de distribuição e o resultado da modelagem hidráulica.

O sistema proposto, com suas principais características, está representado no desenho esquemático abaixo.

Figura 135 - Desenho esquemático, proposto Distrito de Conservatória



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024

3.1.10. Objetivos, Metas, Programas, Projetos e Ações para o SAA

Os objetivos, programas, projetos e ações para atingir tanto a universalização como a qualidade dos serviços relacionados ao sistema de abastecimento de água de Valença e seus Distritos que foram elencados em tabelas sínteses, de acordo com seu setor e objetivo.

Nessas tabelas, a visualização das propostas pode ser observada tanto sob ótica macro como micro de análise, fluindo numa sequência lógica da fundamentação do objetivo, as metas para atingi-lo nos diferentes prazos de projeto, os programas, projetos e ações necessárias para realizar tais metas e os métodos de acompanhamento que indicarão o êxito das tarefas.

3.1.11. Descrição dos Sistema de Abastecimento de Água por Distrito para Localidades Rurais

Nas localidades rurais não tratadas acima, é previsto a implantação de sistema de abastecimento de água por poço profundo, cloração por pastilha, reservatório elevado, rede de distribuição e ligações, de modo a atender 99% das casas.

3.1.12. Objetivos 1.1 – Valença Distrito Sede, Metas Programas Projetos e Ações

A seguir estão definidos os objetivos propostos para o SAA para Valença Distrito Sede.

Quadro 83 - Investimentos para universalizar SAA - Valença Sede

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR 1		**SISTEMA DE ÁGUA**			
OBJETIVO 1		**SISTEMA SEDE VALENÇA**			
FUNDAMENTAÇÃO		Universalizar o serviço de água na sede do municipio até 2033.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**
1.1.1	Melhorias Captação Superficial	R$ 172.815,00			
1.1.2	Elevatória de Água Bruta (1+1) P=750 Kva	R$ 1.000.000,00			
1.1.3	Melhorias na ETA	R$ 1.607.179,50	R$ 1.607.179,50	R$ 1.607.179,50	
1.1.4	Elevatória de água Tratada(1+1) P=100CV por bomba	R$ 2.074.602,60			
1.1.5	Reservatório 5.000 m³	R$ 2.880.250,00	R$ 2.880.250,00		
1.1.6	Sistemas Isolados	R$ 1.579.199,29			
1.1.7	Redes de Distribuição Extensão 43.200 m DN 50mm Redes de Distribuição Extensão 18.000 m DN 75mm Redes de Distribuição Extensão 7.200m DN 100mm Redes de Distribuição Extensão 3.600m DN 150mm Redes de Distribuição Extensão 2.130m DN 200mm	R$ 4.308.829,64	R$ 4.308.829,64	R$ 4.308.829,64	
1.1.8	Novas Ligações	R$ 563.544,38	R$ 563.544,38	R$ 1.127.088,76	R$ 7.607.849,16
1.1.9	Execução de Projetos	R$ 1.336.900,98			
SUBTOTAL POR PERÍODO		**R$ 15.523.321,40**	**R$ 9.359.803,52**	**R$ 7.043.097,90**	**R$ 7.607.849,16**
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 39.534.071,98**			

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.1.13. Objetivos 1.2 – Distrito Barão de Juparanã, Metas Programas Projetos e Ações

A seguir estão definidos os objetivos propostos para o SAA para Distrito de Barão de Juparanã.

Quadro 84 - Investimentos para universalizar SSA - Distrito de Barão de Juparanã

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR 1		**SISTEMA DE ÁGUA**			
OBJETIVO 2		**SISTEMA BARÃO DE JUPARANÃ**			
FUNDAMENTAÇÃO		Universalizar o serviço de água no distrito até 2033.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**
1.2.1	Captação Superficial		R$ 207.378,00		
1.2.2	Elevatória de Água Bruta (1+1)		R$ 854.671,56		
1.2.3	Linha Recalque da EEAB		R$ 991.335,97		
1.2.4	ETA Barão de Juparanã		R$ 1.347.957,00		
1.2.5	Elevatória de Água Tratada 1 e 2		R$ 1.346.431,62		
1.2.6	Linha de Recalque da EEAT 1 e EEAT 2		R$ 1.805.418,46		
1.2.7	Reservatório 1 - 250m³		R$ 345.630,00		
1.2.8	Reservatório 2 - 100m³		R$ 161.294,00		
1.2.9	Reservatório 3 - 250m³		R$ 345.630,00		
1.2.10	Redes de Distribuição Extensão 8.792 m DN 50mm Redes de Distribuição Extensão 3.663 m DN 75mm Redes de Distribuição Extensão 1.465 m DN 100mm Redes de Distribuição Extensão 733 m DN 150mm		R$ 1.211.969,33	R$ 1.211.969,33	
1.2.11	Novas Ligações		R$ 87.143,93	R$ 174.287,86	R$ 1.176.443,02
1.2.12	Execução de Projetos	R$ 376.622,26			
SUBTOTAL POR PERÍODO		**R$ 376.622,26**	**R$ 8.704.859,86**	**R$ 1.386.257,18**	**R$ 1.176.443,02**
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 11.644.182,32**			

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.1.14. Objetivos 1.3 – Distrito Santa Isabel do Rio Preto, Metas Programas Projetos e Ações

A seguir estão definidos os objetivos propostos para o SAA para Distrito de Santa Isabel do Rio Preto.

Quadro 85 - Investimentos para universalizar SSA - Distrito de Santa Isabel do Rio Preto

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR 1		**SISTEMA DE ÁGUA**			
OBJETIVO 3		**SISTEMA SANTA ISABEL DO RIO PRETO**			
FUNDAMENTAÇÃO		Universalizar o serviço de água no distrito até 2033.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**
1.3.1	Captação Superficial	R$ 400.000,00			
1.3.2	Elevatória de Água Bruta (1+1)	R$ 600.000,00			
1.3.3	ETA Santa Isabel do Rio Preto	R$ 2.500.000,00			
1.3.4	Elevatória de Água Tratada (1+1)	R$ 2.000.000,00			
1.3.5	Reservatório 300m³	R$ 1.500.000,00			
1.3.6	Redes de Distribuição Extensão 6.600 m DN 50mm Redes de Distribuição Extensão 2.750 m DN 75mm Redes de Distribuição Extensão 1.100 m DN 100mm Redes de Distribuição Extensão 550 m DN 150mm	R$ 1.711.046,05			
1.3.7	Novas Ligações	R$ 18.036,70	R$ 18.036,70	R$ 36.073,40	R$ 243.495,47
1.3.8	Execução de Projetos	R$ 315.934,09			
SUBTOTAL POR PERÍODO		**R$ 9.045.016,84**	**R$ 18.036,70**	**R$ 36.073,40**	**R$ 243.495,47**
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 9.342.622,42**			

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.1.15. Objetivos 1.4 – Distrito de Pentagna, Metas Programas Projetos e Ações

A seguir estão definidos os objetivos propostos para o SAA para Distrito de Pentagna.

Quadro 86 - Investimentos para universalizar SSA - Distrito de Pentagna

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR 1		**SISTEMA DE ÁGUA**			
OBJETIVO 4		**SISTEMA PENTAGNA**			
FUNDAMENTAÇÃO		Universalizar o serviço de água no distrito até 2033.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**
1.4.1	Captação Superficial		R$ 55.300,80		
1.4.2	Elevatória de Água Bruta (1+1)		R$ 336.226,56		
1.4.3	Linha Recalque da EEAB		R$ 845.894,86		
1.4.4	Reforma da ETA Pentagna		R$ 103.689,00		
1.4.5	Reforma do Reservatório 50m³		R$ 80.647,00		
1.4.6	Redes de Distribuição Extensão 2.459 m DN 50mm Redes de Distribuição Extensão 1.640 m DN 75mm		R$ 631.298,83		
1.4.7	Novas Ligações		R$ 249.385,01		
1.4.8	Execução de Projetos	R$ 80.585,47			
SUBTOTAL POR PERÍODO		**R$ 80.585,47**	**R$ 2.302.442,06**	**R$ 0,00**	**R$ 0,00**
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 2.383.027,53**			

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.1.16. Objetivos 1.5 – Distrito de Parapeúna, Metas Programas Projetos e Ações

A seguir estão definidos os objetivos propostos para o SAA para Distrito de Parapeúna.

Quadro 87 - Investimentos para universalizar SSA - Distrito de Parapeúna

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR 1		**SISTEMA DE ÁGUA**			
OBJETIVO 5		**SISTEMA PARAPEÚNA**			
FUNDAMENTAÇÃO		Universalizar o serviço de água no distrito até 2033.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**
1.5.1	Captação Superficial			R$ 138.252,00	
1.5.2	Elevatória de Água Bruta (1+1)			R$ 137.629,29	
1.5.3	Linha Recalque da EEAB			R$ 146.844,00	
1.5.4	ETA Parapeúna			R$ 864.075,00	
1.5.5	Elevatória de Água Tratada (1+1)			R$ 137.629,29	
1.5.6	Linha de Recalque da EEAT			R$ 167.945,90	
1.5.7	Reservatório 300m³			R$ 414.756,00	
1.5.10	Redes de Distribuição Extensão 7.200 m DN 50mm Redes de Distribuição Extensão 3.000 m DN 75mm Redes de Distribuição Extensão 1.200 m DN 100mm Redes de Distribuição Extensão 600 m DN 150mm			R$ 1.985.072,26	
1.5.11	Booster in line 1 bomba 5CV			R$ 168.113,28	
1.5.12	Novas Ligações			R$ 64.535,53	R$ 435.614,84
1.5.13	Execução de Projetos		R$ 163.116,36		
SUBTOTAL POR PERÍODO		**R$ 0,00**	**R$ 163.116,36**	**R$ 4.224.852,56**	**R$ 435.614,84**
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 4.823.583,76**			

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.1.17. Objetivos 1.6 – Distrito de Conservatória, Metas Programas Projetos e Ações

A seguir estão definidos os objetivos propostos para o SAA para Distrito de Conservatória.

Quadro 88 - Investimentos para universalizar SSA - Distrito de Conservatória

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR 1		**SISTEMA DE ÁGUA**			
OBJETIVO 6		**SISTEMA BARÃO DE CONSERVATÓRIA**			
FUNDAMENTAÇÃO		Universalizar o serviço de água no distrito até 2033.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**
1.6.1	Melhorias Elevatória de Água Tratada (EEAT)		R$ 479.332,82		
1.6.2	Linha Recalque da EEAT		R$ 566.333,36		
1.6.3	Reservatório 1.000 m³		R$ 1.267.310,00		
1.6.4	Redes de Distribuição Extensão 1.500 m DN 50mm Redes de Distribuição Extensão 625 m DN 75mm Redes de Distribuição Extensão 250 m DN 100mm Redes de Distribuição Extensão 125 m DN 150mm		R$ 413.556,72		
1.6.5	Novas Ligações		R$ 55.214,39	R$ 110.428,79	R$ 745.394,30
1.6.6	Execução de Projetos	R$ 127.314,96			
SUBTOTAL POR PERÍODO		**R$ 127.314,96**	**R$ 2.781.747,29**	**R$ 110.428,79**	**R$ 745.394,30**
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 3.764.885,34**			

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.1.18. Investimentos para universalização das localidades Rurais por Distrito SAA

Cada sistema foi proposto com a configuração de, por poço profundo, sistema de desinfecção, reservatório e rede de distribuição.

Quadro 89 - Investimentos para Comunidades Rurais – SAA

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA RURAL						
	OBJETIVOS	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**	**TOTAL**
	SISTEMA VALENÇA - DISTRITO SEDE			**R$ 263.199,88**		**R$ 263.199,88**
	DISTRITO BARÃO JUPARANÃ			**R$ 556.862,92**		**R$ 556.862,92**
	DISTRITO SANTA ISABEL DO RIO PRETO			**R$ 467.131,12**		**R$ 467.131,12**
	DISTRITO PENTAGNA			**R$ 119.151,38**		**R$ 119.151,38**
	DISTRITO PARAPEÚNA			**R$ 241.179,19**		**R$ 241.179,19**
	DISTRITO CONSERVATÓRIA			**R$ 188.244,27**		**R$ 188.244,27**
TOTAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA RURAL		**R$ 0,00**	**R$ 0,00**	**R$ 1.835.768,76**	**R$ 0,00**	**R$ 1.835.768,76**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.1.19. Análise Econômica

3.1.19.1 CAPEX para o SAA

A tabela a seguir mostra os investimentos necessários para universalização dos serviços dos sistemas de água.

Quadro 90 - Total CAPEX SSA

INVESTIMENTO PARA UNIVERSALIZAR O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA						
CÓDIGO	**OBJETIVOS**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**	**TOTAL**
3.1.12	SISTEMA VALENÇA - DISTRITO SEDE	R$ 15.523.321,40	R$ 9.359.803,52	R$ 7.043.097,90	R$ 7.607.849,16	R$ 39.534.071,98
3.1.13	SISTEMA BARÃO DE JUPARANÃ	R$ 376.622,26	R$ 8.704.859,86	R$ 1.386.257,18	R$ 1.176.443,02	R$ 11.644.182,32
3.1.14	SISTEMA SANTA ISABEL DO RIO PRETO	R$ 9.045.016,84	R$ 18.036,70	R$ 36.073,40	R$ 243.495,47	R$ 9.342.622,42
3.1.15	SISTEMA PENTAGNA	R$ 80.585,47	R$ 2.302.442,06	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 2.383.027,53
3.1.16	SISTEMA PARAPEÚNA	R$ 0,00	R$ 163.116,36	R$ 4.224.852,56	R$ 435.614,84	R$ 4.823.583,76
3.1.17	SISTEMA CONSERVATÓRIA	R$ 127.314,96	R$ 2.781.747,29	R$ 110.428,79	R$ 745.394,30	R$ 3.764.885,34
	LOCALIDADES RURAIS			R$ 1.835.768,76		R$ 1.835.768,76
TOTAL SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		R$ 25.152.860,94	R$ 23.330.005,79	R$ 14.636.478,59	R$ 10.208.796,79	R$ 73.328.142,12

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.1.19.2 OPEX para o SSA

A tabela abaixo mostra o quantitativo necessário, a operação e manutenção dos serviços dos sistemas de água.

Quadro 91 - Total de OPEX SSA

SETOR 1	**MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMAS**					
CÓDIGO	**OBJETIVOS**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**	**TOTAL**
	OPERAÇÃO MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS ÁGUA	R$ 37.795.634,37	R$ 29.613.398,26	R$ 63.846.317,00	R$ 389.117.777,97	R$ 520.373.127,60
TOTAL GERAL		**R$ 37.795.634,37**	**R$ 29.613.398,26**	**R$ 63.846.317,00**	**R$ 389.117.777,97**	**R$ 520.373.127,60**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.2. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

O estudo de concepção do sistema de esgotamento sanitário são aqui apresentados a nível de anteprojeto referencial (ou conceitual) e prevê as soluções identificadas como necessárias para a recuperação, melhoria, ampliação e expansão do sistema de água e esgoto do Município, e não pretende ser definitivo nem vinculativo, dado serem serviços especiais de engenharia, que podem dispor de soluções específicas e alternativas, bem como variações de execução, com repercussões significativas na qualidade, produtividade, rendimento e durabilidade, as quais poderão ser admitidas à livre escolha do futuro prestador.

A escolha das tecnologias de tratamento de esgoto deve atender aos padrões de lançamento de efluentes estabelecidos nas legislações federal (Resolução CONAMA nº 430/2011) e estadual (NOP-INEA-45, estabelecido pela Resolução CONEMA nº 90/2021).

3.2.1. Critérios e Parâmetros de Projeto

a- Vazão de Projeto

Vazão de Projeto

- Independente da curva de crescimento ou abatimento de vazões, o dimensionamento das unidades de coleta e tratamento deverão atender a demanda no horizonte do projeto, garantindo as metas de regularidade, atualidade e universalidade.

- O pré-dimensionamento destas unidades deve atender condições hidráulico-sanitárias ideais, levando em consideração as recomendações

definidas em normas técnicas para os períodos de menor vazão média afluente e para os períodos de maior vazão média afluente (vazão média máxima);

- A definição das vazões médias mínima e máxima a serem utilizadas no pré-dimensionamento das unidades do sistema de esgotamento sanitário dependerá sempre da contribuição referente a cada bacia de esgotamento sanitário e sua população;

- Mantém-se o entendimento usual estabelecido em normas técnicas, quanto ao emprego dos coeficientes de variação máxima diária (k1), máxima horária (k2) de respectivamente 1,2; 1,5, ao longo de todo o horizonte de projeto.

Para concepção dos arranjos sugeridos para cada localidade, utilizou-se como premissa os parâmetros apresentados a seguir, sendo que a utilização destes serviu simplesmente para estimativa de quantidades dentro da concepção de esgotamento sanitários proposta para cada Distrito de Valença.

Coletores Tronco:

- Qmínima = 1,50 L/s
- Diâmetro mínimo: 150 mm
- Tensão trativa mínima: 1,5 Pa
- Coeficiente de Manning (n): 0,013
- Declividade mínima: de acordo com I0=0,00035Qi0,47
- Declividade máxima: de acordo com Imáx=4,65 Qf2/3
- Lâmina máxima de projeto y/D (Qfinal): 0,75
- Lâmina máxima admissível y/D (Qverificação): 0,82

- Materiais: PVC (DN <=400 mm) e PEAD (DN>400mm)
- Recobrimento mínimo: 0,90 m

Estações Elevatórias:

- Rendimento do conjunto motobomba (η): 70%
- Coeficiente de Hazen-Willians (C):

PEAD: 130

DEFOFO: 130

FºFº: 120

Linhas de Recalque:

- Velocidade mínima: 0,6 m/s
- Velocidade máxima: 3,0 m/s
- Velocidade de dimensionamento: 1,0 < V < 2,0 m/s
- Materiais: PEAD (DN < 100 mm);

DEFOFO (100 mm <= DN <= 500mm);

FºFº (DN > 500 mm);

- Diâmetro mínimo: 63 mm

3.2.1.1. Estudo de Concepção Esgotamento Sanitário

De forma geral, os sistemas de esgotamento sanitário aqui propostos foram concebidos a partir das seguintes premissas:

- Definição das Bacias de Esgotamento por localidade
- Implantação de rede coletora em todos os logradouros dos Distritos,
- Aproveitamento das redes coletoras existentes na sede Municipal;
- Implantação de no mínimo uma unidade de tratamento de esgoto (ETE) por localidade;
- Recuperação das unidades de transporte (EEE) e tratamento (ETE) existentes em Pentagna e Conservatória;
- Implantação em etapas dos sistemas de esgotamento por Distrito.
- Utilização de Estações Elevatórias para transposição das sub-bacias e/ou redução da profundidade dos coletores.

3.2.2. Projeção da Vazão de Esgoto

As normas de referências para o dimensionamento dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário são as publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), adotando-se os seguintes critérios e parâmetros:
Cálculo das vazões divido por 6 distritos;
Consumo “per capita” de 200 litros por dia por habitante;
Coeficiente do dia de maior consumo: k1= 1,10;

Coeficiente da hora de maior consumo: k2= 1,50;
Coeficiente de retorno de 0,8

Para cada distrito do município de Valença foi calculado uma vazão de contribuição para o sistema de esgotamento sanitário.

Vazão Média de Esgoto Doméstica
A vazão de contribuição de esgotos sanitários foi calculada com base na seguinte formulação
Qm=(P×q x 0,8)/86400 x Tinf
Onde:
P = população atendida no ano t;
q = taxa de contribuição "per capita"
Tinf = infiltração (igual a 1,2 conforme Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Resumo Diagnóstico dos Recursos Hídricos elaborado pela Fundação COPPETEC Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente – CEIVAP, 2006.)

Vazão Máxima Horária de Esgoto Doméstica
A vazão de contribuição de esgotos sanitários foi calculada com base na seguinte formulação
A vazão de contribuição máxima diária (Qmd) e máxima horária (Qmh) são calculadas com base nas seguintes fórmulas:

Qmd = Qm x K1
Qmh = Qm x K1 x K2

Onde:
Qm = vazão média de Esgoto;
k1= Coeficiente do dia de maior consumo;
k2= Coeficiente da hora de maior consumo;

Quadro 92 - Projeção de Contribuição Média (com infiltração)

Ano		Infiltação	Sede	Distritos					Total
Projeto	Calendário		Valença	S Isabel	B Juaparanã	Pentagna	Parapéuna	Conservat.	
		(% do Qm)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
1	2026	20%	-	-	-	-	-	-	-
2	2027	20%	10	1	1	1	1	1	15
3	2028	20%	16	1	2	1	1	2	23
4	2029	20%	31	2	3	1	2	3	42
5	2030	20%	55	3	5	2	3	5	73
6	2031	20%	73	4	7	3	4	7	98
7	2032	20%	90	5	8	3	4	8	118
8	2033	20%	110	6	9	4	5	9	143
9	2034	20%	111	6	9	4	5	9	144
10	2035	20%	111	6	9	4	5	9	144
11	2036	20%	111	6	9	4	5	9	144
12	2037	20%	111	6	9	4	5	9	144
13	2038	20%	111	6	9	4	5	9	144
14	2039	20%	111	6	9	4	5	9	144
15	2040	20%	112	6	9	4	5	9	145
16	2041	20%	112	6	9	4	5	9	145
17	2042	20%	112	6	9	4	5	9	145
18	2043	20%	112	6	9	4	5	9	145
19	2044	20%	112	6	9	4	5	9	145
20	2045	20%	112	6	9	4	5	9	145
21	2046	20%	113	6	9	4	5	9	146
22	2047	20%	113	6	9	4	5	9	146
23	2048	20%	113	6	9	4	5	9	146
24	2049	20%	113	6	9	4	5	9	146
25	2050	20%	113	6	9	4	5	10	147
26	2051	20%	113	6	9	4	5	10	147
27	2052	20%	114	6	8	4	5	10	147
28	2053	20%	114	6	8	4	5	10	147
29	2054	20%	114	6	8	4	5	10	147
30	2055	20%	114	6	8	4	5	10	147
31	2056	20%	114	6	8	4	5	10	147
32	2057	20%	114	6	8	4	5	10	147
33	2058	20%	115	6	8	4	5	10	148
34	2059	20%	115	6	8	4	6	10	149
35	2060	20%	115	6	8	4	6	10	149

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Quadro 93 - Projeção da Contribuição Máxima Diária (com infiltração)

Ano		Infiltação	Sede	Distritos					Total
Projeto	Calendário		Valença	S Isabel	B Juaparanã	Pentagna	Parapéuna	Conservat.	
		(% do Qm)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
1	2026	20%	-	-	-	-	-	-	-
2	2027	20%	12	1	1	1	1	1	18
3	2028	20%	19	1	2	1	1	2	28
4	2029	20%	37	2	4	1	2	4	50
5	2030	20%	66	4	6	2	4	6	88
6	2031	20%	88	5	8	4	5	8	118
7	2032	20%	108	6	10	4	5	10	142
8	2033	20%	132	7	11	5	6	11	172
9	2034	20%	133	7	11	5	6	11	173
10	2035	20%	133	7	11	5	6	11	173
11	2036	20%	133	7	11	5	6	11	173
12	2037	20%	133	7	11	5	6	11	173
13	2038	20%	133	7	11	5	6	11	173
14	2039	20%	133	7	11	5	6	11	173
15	2040	20%	134	7	11	5	6	11	174
16	2041	20%	134	7	11	5	6	11	174
17	2042	20%	134	7	11	5	6	11	174
18	2043	20%	134	7	11	5	6	11	174
19	2044	20%	134	7	11	5	6	11	174
20	2045	20%	134	7	11	5	6	11	174
21	2046	20%	136	7	11	5	6	11	175
22	2047	20%	136	7	11	5	6	11	175
23	2048	20%	136	7	11	5	6	11	175
24	2049	20%	136	7	11	5	6	11	175
25	2050	20%	136	7	11	5	6	12	176
26	2051	20%	136	7	11	5	6	12	176
27	2052	20%	137	7	10	5	6	12	176
28	2053	20%	137	7	10	5	6	12	176
29	2054	20%	137	7	10	5	6	12	176
30	2055	20%	137	7	10	5	6	12	176
31	2056	20%	137	7	10	5	6	12	176
32	2057	20%	137	7	10	5	6	12	176
33	2058	20%	138	7	10	5	6	12	178
34	2059	20%	138	7	10	5	7	12	179
35	2060	20%	138	7	10	5	7	12	179

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Quadro 94 - Projeção da Contribuição Máxima Horária (com infiltração)

Ano		Infiltação	Sede	Distritos					Total
Projeto	Calendário		Valença	S Isabel	B Juaparanã	Pentagna	Parapéuna	Conservat.	
		(% do Qm)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
1	2026	20%	-	-	-	-	-	-	-
2	2027	20%	49	4	5	2	2	5	67
3	2028	20%	70	4	7	4	4	7	95
4	2029	20%	97	5	9	4	5	9	130
5	2030	20%	137	7	11	5	5	11	176
6	2031	20%	153	9	13	5	7	13	200
7	2032	20%	173	9	16	5	7	16	227
8	2033	20%	169	9	14	5	7	14	220
9	2034	20%	169	9	14	5	7	14	220
10	2035	20%	169	9	14	5	7	14	220
11	2036	20%	169	9	13	5	7	14	218
12	2037	20%	171	9	13	5	7	14	220
13	2038	20%	171	9	13	5	7	14	220
14	2039	20%	171	9	13	5	7	14	220
15	2040	20%	171	9	13	5	7	14	220
16	2041	20%	171	9	13	5	7	14	220
17	2042	20%	171	9	13	5	9	14	221
18	2043	20%	171	9	13	5	9	14	221
19	2044	20%	171	9	13	5	9	14	221
20	2045	20%	173	9	13	5	9	14	223
21	2046	20%	173	9	13	5	9	14	223
22	2047	20%	173	9	13	5	9	14	223
23	2048	20%	173	9	13	5	9	14	223
24	2049	20%	173	9	13	5	9	14	223
25	2050	20%	173	9	13	5	9	14	223
26	2051	20%	173	9	13	5	9	14	223
27	2052	20%	175	9	13	5	9	14	225
28	2053	20%	175	9	13	5	9	14	225
29	2054	20%	175	9	13	5	9	14	225
30	2055	20%	175	9	13	5	9	14	225
31	2056	20%	175	9	13	5	9	14	225
32	2057	20%	175	9	13	5	9	14	225
33	2058	20%	176	9	13	5	9	14	227
34	2059	20%	176	9	13	5	9	14	227
35	2060	20%	176	9	13	5	9	14	227

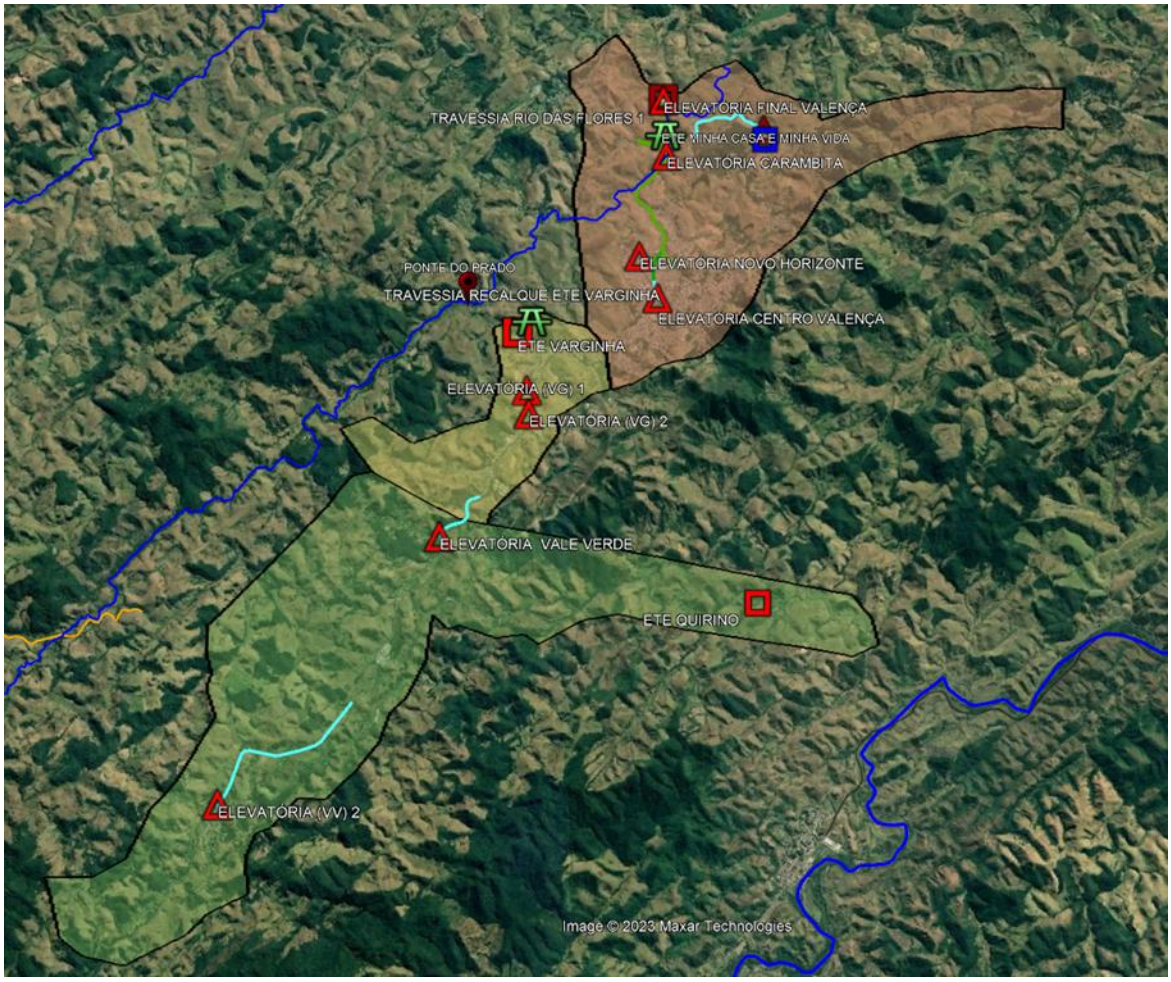
Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.2.3. Sistema Valença – Distrito Sede

a- Sistema de transporte de esgotamento sanitário

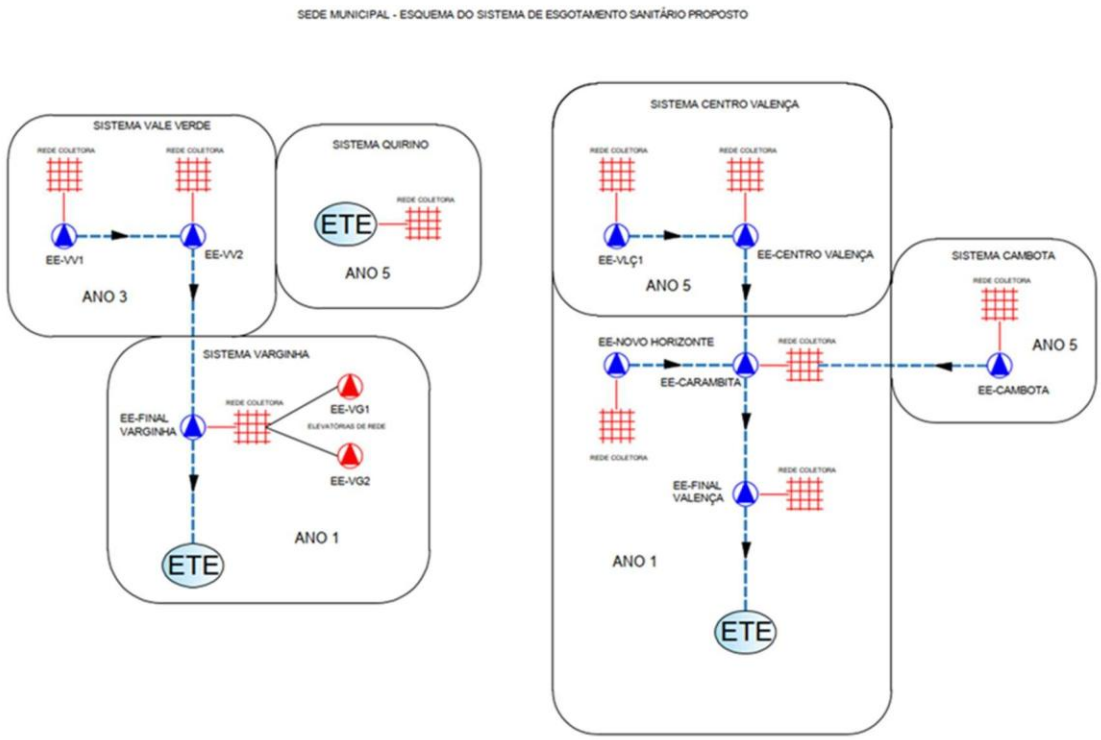
O sistema de esgotamento sanitário da sede municipal foi dividido em três subsistemas: subsistema Varginha; subsistema Quirino e subsistema Valença Centro. A figura 1 apresentada a divisão das áreas.

Figura 136 - Divisão de área de influência



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025.

Figura 137 - Esquema do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Em função disso foi elaborada uma estimativa de rede coletora projetada para a sede municipal, duas travessias e sete linhas de recalque

Para a estimativa de novas ligações de esgoto foi considerada a população de fim de plano, ano 2058, e 3 habitantes por domicílio para se obter o número de ligações domiciliares de esgoto.

Quadro 95 - Estimativa de rede coletora de esgotos e ligações domiciliares

	ESTIMATIVA DE REDES COLETORAS E LIGAÇÕES DOMICILIARES POR ETAPA				
	Valença Sede (PRIMEIRA ETAPA – ANO 1 ao 5)				
Rede Coletora/ Nº de Ligações	Varginha (m) ANO 1	Vale Verde (m) ANO 3	Valença (Centro - Carambita) ANO 1	Valença (Aparecida, Cambota e Sta Cruz) ANO 5	Quirino (m) ANO 5
Total Rede Coletora	17.242	31.238	57.620	16.200	3.320
Dn 150mm	12.242	24.900	40.500	12.000	2.900
Dn 200mm	2.200	4.778	5.700	3.000	420
Dn 250mm	800	1.560	3.610		
Dn 300mm	2.000		2.800		
Dn 400mm			1.160	1.200	
Dn 500mm			3.850		
Nº de ligações	4880	7880	14.000	3.800	300
Linha de recalque	Dn 400mm L=580 m	Dn 150 mm L=3.600 m Dn 300 mm L=1.300 m	Dn 150 mm L=342 m Dn 300 mm L=180 m	Dn 200mm L=2.000 m Dn 150 mm L=432 m	

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

b- Estações elevatórias de esgotamento sanitário

Foi estimada a vazão de final de plano (2058) para cada estação de elevatória de esgoto, com base no levantamento de rede coletora proposta. O Quadro a seguir apresenta os resultados.

Quadro 96 – Estações elevatória de esgotamento sanitário

ELEVATÓRIA	(L/s)
EE-VV1	118.84
EE-VV2	28.67
EE-Final Varginha	155.63
EE-VG1	12.27
EE-VG2	12.27
EE-VLÇ1	3.19
EE-Centro Valença	13.54
EE-Novo Horizonte	4.96
EE-Carambita	98.15
EE-Final Valença	122.00
EE-Cambota	38.45

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

c- Estações de tratamento de esgotamento sanitário

O corpo receptor da Sede é o Rio das Flores. Foi projetado o tratamento secundário, com reator UASB seguido por Biofiltro e Decantador Secundário. Para a região de Quirino foi proposto tratamento individual podendo ser utilizado MBBR+DS.

O Quadro a seguir apresenta a capacidade mínima das ETEs - considerando a vazão média somada a vazão de infiltração.

Quadro 97 - Estimativa de vazão por área de influência da ETE´s

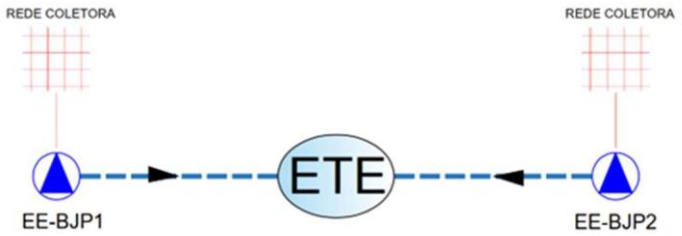
ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTO VALENÇA SEDE			
PRIMEIRA ETAPA - ANO 1 – VAZÃO MÉDIA			
ETE	**Varginha**	**Centro Valença**	**Quirino**
Total (l/s)	75.00	60.00	7.00

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025.

3.2.4. Sistema Barão de Juparanã

A concepção do sistema de esgotamento sanitário proposto prevê duas elevatórias e uma estação de tratamento de esgoto.

Figura 138 – Distrito de Barão de Juparanã Esquema Sistema Esgotamento Sanitário proposto



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Foi elaborada uma estimativa de 14.508 m de rede coletora. Para a estimativa de novas ligações de esgoto foi considerada a população de fim de plano (ano 2058), e 3 habitantes por domicílio para se obter o número de ligações domiciliares de esgoto, totalizando 3.125 ligações domésticas de esgoto. A estimativa de vazão de final de plano (2058) para cada elevatória é apresentada abaixo.

Quadro 98 - Distrito de Barão de Juparanã - Estimativa de vazão por EEE

UNIDADE	
ELEVATÓRIA	Q(L/s)
EE-BJP1	17.14
EE-BJP2	12.86

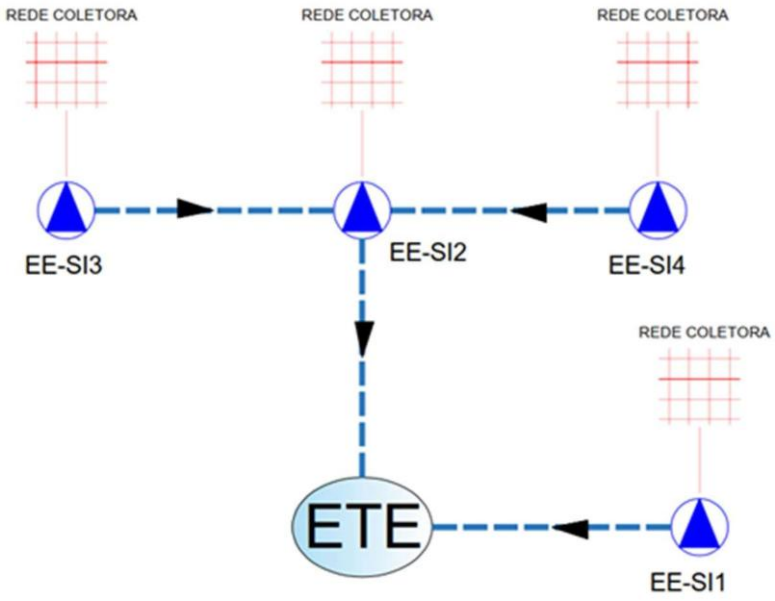
Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

O principal corpo receptor dos esgotos de Barão de Juparanã é o Rio Paraíba do Sul. Para atender aos padrões de lançamento de efluentes estabelecidos nas legislações federal recomenda-se o tratamento secundário, podendo ser utilizados um reator UASB seguido por Biofiltro e Decantador Secundário (UASB+BF+DS), com capacidade de 11 l/s.

3.2.5. Sistema Santa Isabel do Rio Preto

A concepção do sistema de esgotamento sanitário proposto de Santa Isabel do Rio Preto prevê quatro elevatórias e uma estação de tratamento. A figura apresenta a seguir o esquemático do sistema de esgotamento sanitário proposto.

Figura 139 - Distrito de Santa Isabel do Rio Preto - Esquema do Sistema de Esgotamento Sanitário Proposto



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Foi elaborada uma estimativa de 18.351 m de rede coletora e duas travessias sobre o Rio São Fernando. Para a estimativa de novas ligações de esgoto foi considerada a população de fim de plano (ano 2058), e 3 habitantes por domicílio para se obter o número de ligações domiciliares de esgoto, totalizando 686 ligações domésticas de esgoto.

Foi feita uma estimativa de vazão de final de plano (2058) para cada estação de elevatória de esgoto, com base no levantamento de rede coletora proposta.

Quadro 99 - Distrito de Santa Isabel do Rio Preto - Estimativa de vazão por EEE

UNIDADE ELEVATÓRIA	Q (L/s)
EE-SIRP1	0.29
EE-SIRP2 FINAL	8.71
EE-SIRP3	2.30
EE-SIRP4	0.52

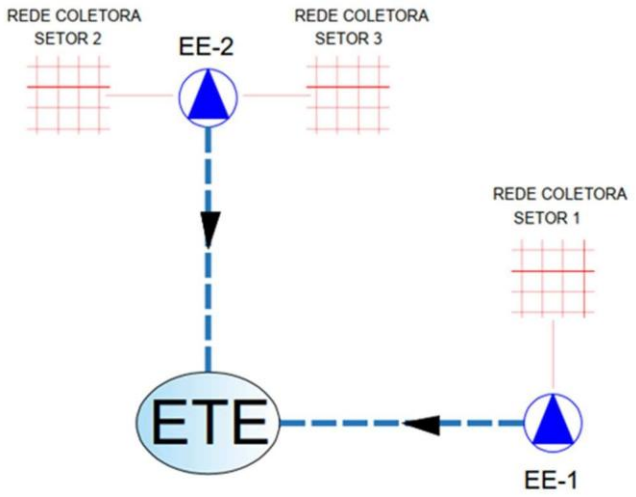
Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

O Corpo Receptor dos esgotos de Santa Isabel do Rio Preto é o Rio Fernando. Projetou-se o tratamento secundário, com reator UASB seguido por Biofiltro e Decantador Secundário (UASB+BF+DS), com capacidade de 10 l/s.

3.2.6. Sistema Pentagna

O Distrito de Pentagna possui um sistema de esgotamento implantado e desativado. Não existe cadastro das instalações existentes. Foi projetado um sistema com duas elevatórias e uma ETE, procurando seguir o sistema existente

Figura 140 – Distrito de Pentagna - Esquema do Sistema de Esgotamento Sanitário proposto



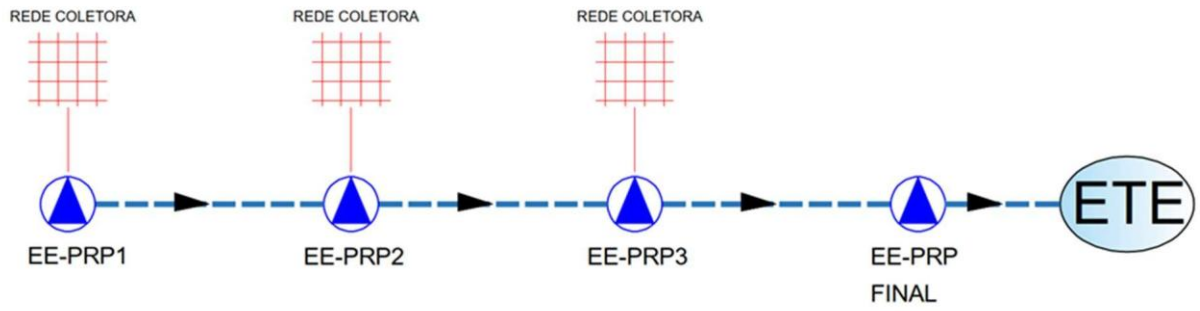
Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Foi elaborada uma estimativa de 2.912 m de rede coletora projetada. Para a estimativa de novas ligações de esgoto foi considerada a população de fim de plano (ano 2058), e 3 habitantes por domicílio para se obter o número de ligações domiciliares de esgoto, totalizando 542 ligações domésticas de esgoto. A ETE foi projetada reator UASB seguido por Biofiltro e Decantador Secundário (UASB+BF+DS), com capacidade de 5 l/s.

3.2.6. Sistema Parapeúna

A concepção do sistema de esgotamento sanitário proposto prevê três elevatórias e uma estação de tratamento.

Figura 141- Distrito de Parapeúna - Esquema do Sistema de esgotamento Sanitário proposto



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Foi estimado 12.164 m de rede coletora para Parapeúna, com base no arruamento urbano via Google Earth. Considerando a população projetada para 2058 e três habitantes por domicílio, estima-se 1.087 ligações domiciliares de esgoto. A estimativa de vazão das elevatórias é apresentada abaixo.

Quadro 100 - Distrito de Parapeúna - Estimativa de vazão por estação elevatória

UNIDADE	
ELEVATÓRIA	Q(L/s)
EE-PRP1	0.86
EE-PRP2	3.84
EE-PRP3	6.56
EE-PRP FINAL	10.00

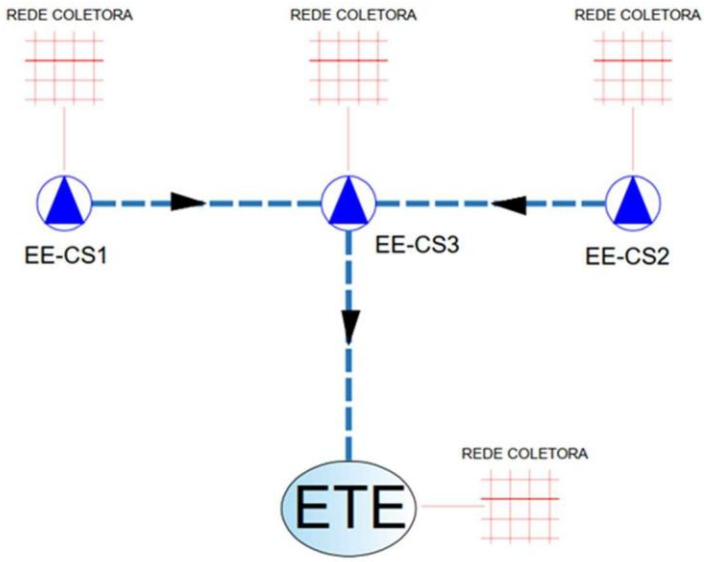
Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

O corpo receptor dos esgotos de Parapeúna é o Rio Preto. Projetou-se o tratamento secundário, com reator UASB seguido por Biofiltro e Decantador Secundário (UASB+BF+DS), com capacidade de 7 l/s.

3.2.7. Sistema Conservatória

A concepção do sistema de esgotamento sanitário proposto prevê três elevatórias e uma estação de tratamento, já existente que deverá ser recuperada e reativada.

Figura 142 - Distrito de Conservatória - Esquema do Sistema de Esgotamento Sanitário proposto



Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Foi elaborada uma estimativa de 29.531 m de rede coletora projetada, e duas travessias de rios. Para a estimativa de novas ligações de esgoto foi considerada a população de fim de plano (ano 2058), e 3 habitantes por domicílio para se obter o número de ligações domiciliares de esgoto, totalizando 1.980 ligações domésticas de esgoto.

Foi feita uma estimativa de vazão de final de plano (2058) para cada estação de elevatória de esgoto, com base no levantamento de rede coletora proposta. A tabela seguinte apresenta os resultados.

Quadro 101 - Distrito de Parapeúna - Estimativa de vazão por estação elevatória

UNIDADE		
ELEVATÓRIA	Q (L/s)	RECALQUE
EE-CS1	1.07	Dn 150 mm - L=260 m
EE-CS2	6.97	Dn 150 mm - L=120 m
EE-CS3	17.46	Dn 150 mm - L=500 m

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Projetou-se o tratamento secundário, com reator UASB seguido por Biofiltro e Decantador Secundário (UASB+BF+DS), com capacidade de 12 l/s.

Descrição dos Sistema de Esgotamento Sanitário por Distrito das Localidades Rurais

Nas localidades rurais, ou em bairros que eram considerados rurais e recentemente foram inseridos na zona urbana, não tratadas acima, é previsto a implantação de sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto, com biodigestor compacto, para atender a 90% dos domicílios. Estes investimentos devem ser considerados como CAPEX Planejado.

3.2.8. Objetivos, Metas Programas Projetos e Ações

Para cálculo de custos de obras e serviços de engenharia (Capex), foram adotadas as seguintes premissas:

• Não estão incluídos os investimentos na rede de distribuição e coleta de esgoto na expansão do sistema viário, responsabilidade dos futuros loteadores;

• Preços das concessionárias de água e esgoto da cidade do Rio de Janeiro-RJ;

• Orçamentos referenciais utilizados pelo BNDES nos estudos de regionalização de água e esgoto no Rio de Janeiro;

Outros custos: Para projetos foi considerado o custo equivalente a 3,5% sobre o CAPEX % do custo total da obra, que engloba os serviços de geotecnia e cadastramento topográfico.Nessas Quadros, a visualização das propostas pode ser observada tanto sob ótica macro como micro de análise, fluindo numa sequência lógica da fundamentação do objetivo, as metas para atingi-lo nos diferentes prazos de projeto, os programas, projetos e ações necessárias para realizar tais metas e os métodos de acompanhamento que indicarão o êxito das tarefas.

A seguir estão definidos os objetivos, que neste estudo são denominados cada um dos distritos do Município de Valença, para o SES.

3.2.9. Objetivos 2.1 – Valença Distrito Sede, Metas Programas Projetos e Ações

Quadro 102 - Investimentos para universalizar SES - Valença Sede

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR 2 **OBJETIVO 1**		**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO** **SISTEMA SEDE VALENÇA**			
FUNDAMENTAÇÃO		Universalizar o serviço de esgotamento sanitário até 2033.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**
2.1.1	Elevatória EE-VV1			R$ 2.210.886,67	
2.1.2	Elevatória EE-VV2			R$ 816.595,19	
2.1.3	Elevatória EE-Final Varginha		R$ 2.895.447,19		
2.1.4	Elevatória EE-VG1		R$ 583.299,15		
2.1.5	Elevatória EE-VG2		R$ 583.299,15		
2.1.6	Elevatória EE-VLÇ1			R$ 182.547,80	
2.1.7	Elevatória EE-Centro Valença			R$ 643.967,07	
2.1.8	Elevatória EE-Novo Horizonte			R$ 283.361,45	
2.1.9	Elevatória EE-Carambita			R$ 2.131.923,23	
2.1.10	Elevatória EE-Final Valença			R$ 2.269.794,49	
2.1.11	Elevatória EE-Cambota			R$ 1.095.087,42	
2.1.12	Linha de Recalque da EE-VV1 Ext.(m) 1300 DN(mm)300			R$ 2.130.585,73	
2.1.13	Linha de Recalque da EE-VV2 Ext.(m) 3600 DN(mm)150			R$ 2.216.428,77	
2.1.14	Linha de Recalque da EE-Final Varginha Ext.(m) 580 DN(mm)400		R$ 1.086.594,53		
2.1.15	Linha de Recalque da EE-Centro Valença Ext.(m) 432 DN(mm)150			R$ 265.971,45	
2.1.16	Linha de Recalque da EE-Carambita Ext.(m) 180 DN(mm)300			R$ 295.004,18	
2.1.17	Linha de Recalque da EE-Novo Horizonte Ext.(m) 342 DN(mm)150			R$ 210.560,73	
2.1.18	Linha de Recalque da EE-Cambota Ext.(m) 2000 DN(mm)200			R$ 2.359.727,14	
2.1.19	Coletror Tronco Centro 3 Ext.(m) 1200 DN(mm)400			R$ 1.400.277,05	
2.1.20	Coletror Tronco Centro 2 Ext.(m) 660 DN(mm)500			R$ 1.056.917,21	
2.1.21	Coletror Tronco Centro 1 Ext.(m) 2850 DN(mm)500			R$ 4.563.960,69	
2.1.22	Coletror João Bonito Ext.(m) 500 DN(mm)400			R$ 583.448,77	
2.1.23	Coletror João Bonito Ext.(m) 1000 DN(mm)500			R$ 1.601.389,72	
2.1.24	ETE Varginha Q (l/s) 93,2		R$ 31.453.482,10		
2.1.25	ETE Centro Valença Q (l/s) 73,1			R$ 22.812.501,68	
2.1.26	ETE Quirino Q (l/s) 6,8			R$ 3.731.421,48	
2.1.27	Rede Coletora Ext.(m) 80300 DN(mm)150		R$ 6.858.631,77	R$ 38.865.583,29	
2.1.28	Rede Coletora Ext.(m) 16098 DN(mm)200		R$ 1.997.019,70	R$ 11.316.445,91	
2.1.29	Rede Coletora Ext.(m) 5970 DN(mm)250		R$ 868.633,13	R$ 4.922.254,79	
2.1.30	Rede Coletora Ext.(m) 4800 DN(mm)300		R$ 901.286,40	R$ 5.107.290,05	
2.1.31	Novas Ligações		R$ 878.779,68	R$ 1.757.559,35	R$ 11.863.525,64
2.1.32	Sistemas Isolados			R$ 3.876.847,33	
2.1.32	Execução Projetos	R$ 6.253.741,80			
SUBTOTAL POR PERÍODO		**R$ 6.253.741,80**	**R$ 48.106.472,80**	**R$ 118.708.338,64**	**R$ 11.863.525,64**
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 184.932.078,88**			

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.2.10. Objetivos 2.2 – Distrito Barão de Juparanã, Metas Programas Projetos e Ações

Quadro 103 - Investimentos para universalizar SES - Distrito de Barão de Juparanã

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR 2		**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**			
OBJETIVO 2		**SISTEMA BARÃO DE JUPARANÃ**			
FUNDAMENTAÇÃO		Universalizar o serviço de esgotamento sanitário até 2033.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**
2.2.1	Elevatória EE-BJP1 Q (l/s) 17,14			R$ 815.118,00	
2.2.2	Elevatória EE-BJP2 Q (l/s) 12,86			R$ 611.576,28	
2.2.3	Linha de Recalque da EE-BJP1 Extensão (m) 500 DN (mm) 150			R$ 307.837,33	
2.2.4	Linha de Recalque da EE-BJP2 Extensão (m) 1000 DN (mm) 100			R$ 371.025,74	
2.2.5	ETE Barão de Juparanã Q (l/s) 18			R$ 6.100.830,34	
2.2.6	Rede coletora SES Extensão (m) 11606,4 DN (mm) 150			R$ 6.608.885,80	
2.2.7	Rede coletora SES Extensão (m) 2176,2 DN (mm) 200			R$ 1.799.774,13	
2.2.8	Rede coletora SES Extensão (m) 725,4 DN (mm) 300			R$ 908.046,10	
2.2.31	Novas Ligações			R$ 272.782,90	R$ 1.841.284,59
2.2.32	Execução Projetos	R$ 687.300,64			
SUBTOTAL POR PERÍODO		**R$ 687.300,64**	**R$ 0,00**	**R$ 17.795.876,62**	**R$ 1.841.284,59**
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 20.324.461,86**			

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.2.11. Objetivos 2.3 – Distrito Santa Isabel do Rio Preto, Metas Programas Projetos e Ações

Quadro 104 - Investimentos para universalizar SES - Distrito de Santa Isabel do Rio Preto

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR 2		**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**			
OBJETIVO 3		**SISTEMA SANTA ISABEL DO RIO PRETO**			
FUNDAMENTAÇÃO		Universalizar o serviço de esgotamento sanitário até 2033.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**
2.3.1	Elevatória EE-SIRP1 Q (l/s) 0,5			R$ 16.455,51	
2.3.2	Elevatória EE-SIRP2 FINAL Q (l/s) 10,0			R$ 498.024,43	
2.3.3	Elevatória EE-SIRP3 Q (l/s) 5,0			R$ 131.318,20	
2.3.4	Elevatória EE-SIRP4 Q (l/s) 1,0			R$ 29.948,38	
2.3.5	Linha de Recalque da SIRP1 Extensão (m) 525 DN (mm) 100			R$ 194.788,51	
2.3.6	Linha de Recalque da SIRP2 Extensão (m) 100 DN (mm) 150			R$ 61.567,47	
2.3.7	Linha de Recalque da SIRP3 Extensão (m) 360 DN (mm) 100			R$ 133.569,27	
2.3.8	Linha de Recalque da SIRP4 Extensão (m) 150 DN (mm) 100			R$ 55.653,86	
2.3.9	ETE Santa Isabel Q (l/s) 9			R$ 5.760.500,00	
2.3.10	Rede coletora SES Extensão (m) 1470 DN (mm) 150			R$ 8.359.502,57	
2.3.11	Rede coletora SES Extensão (m) 3670 DN (mm) 200			R$ 3.035.351,07	
2.3.12	Novas Ligações			R$ 59.881,30	R$ 404.198,79
2.3.13	Execução Projetos		R$ 655.926,58		
SUBTOTAL POR PERÍODO		**R$ 0,00**	**R$ 655.926,58**	**R$ 18.336.560,57**	**R$ 404.198,79**
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 19.396.685,94**			

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.2.12. Objetivos 2.4 – Distrito Pentagna, Metas Programas Projetos e Ações

Quadro 105 - Investimentos para universalizar SES - Distrito de Pentagna

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR 2		**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**			
OBJETIVO 4		**SISTEMA PENTAGNA**			
FUNDAMENTAÇÃO		Universalizar o serviço de esgotamento sanitário até 2033.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**
2.4.1	Elevatória EE-01 Q (l/s) 2,5		R$ 57.164,44		
2.4.2	Elevatória EE-02 Q (l/s) 2,5		R$ 57.164,44		
2.4.3	Linha de Recalque da EE-01 Extensão (m) 131,18 DN (mm) 150		R$ 80.764,20		
2.4.4	Linha de Recalque da EE-02 Extensão (m) 500 DN (mm) 150		R$ 307.837,33		
2.4.5	Reforma da ETE Pentagna existente Q (l/s) 5		R$ 1.243.807,16		
2.4.12	Novas Ligações		R$ 22.222,05	R$ 44.444,11	R$ 299.997,71
2.4.13	Execução Projetos	R$ 73.969,05			
SUBTOTAL POR PERÍODO		**R$ 73.969,05**	**R$ 1.768.959,62**	**R$ 44.444,11**	**R$ 299.997,71**
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 2.187.370,48**			

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.2.13. Objetivos 2.5 – Distrito Parapeúna, Metas Programas Projetos e Ações

Quadro 106 - Investimentos para universalizar SES - Distrito de Parapeúna

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR 2 **OBJETIVO 5**		**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO** **SISTEMA PARAPEÚNA**			
FUNDAMENTAÇÃO		Universalizar o serviço de esgotamento sanitário até 2033.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**
2.5.1	Elevatória EE-PRP1 Q (l/s) 1,0			R$ 49.303,47	
2.5.2	Elevatória EE-PRP2 Q (l/s) 4,0			R$ 219.289,50	
2.5.3	Elevatória EE-PRP3 Q (l/s) 6,5			R$ 374.766,92	
2.5.4	Elevatória EE-PRP FINAL Q (l/s) 11,5			R$ 571.644,37	
2.5.5	Linha de Recalque da EE-PRP2 Extensão (m) 560 DN (mm) 150			R$ 344.777,81	
2.5.6	ETE Parapeuna Q (l/s) 6			R$ 3.731.421,48	
2.5.7	Rede coletora SES Extensão (m) 9731,2 DN (mm) 150			R$ 5.541.114,34	
2.5.8	Rede coletora SES Extensão (m) 1824,6 DN (mm) 200			R$ 1.508.991,76	
2.5.9	Rede coletora SES Extensão (m) 608,2 DN (mm) 300			R$ 761.336,71	
2.5.10	Novas Ligações esgoto			R$ 94.884,80	R$ 640.472,43
2.5.11	Execução Projetos		R$ 484.330,13		
SUBTOTAL POR PERÍODO		**R$ 0,00**	**R$ 484.330,13**	**R$ 13.197.531,16**	**R$ 640.472,43**
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 14.322.333,72**			

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.2.14. Objetivos 2.6 – Distrito Conservatória, Metas Programas Projetos e Ações

Quadro 107 - Investimentos para universalizar SES - Distrito de Conservatória

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO					
SETOR 2 **OBJETIVO 6**		**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO** **SISTEMA CONSERVATÓRIA**			
FUNDAMENTAÇÃO		Universalizar o serviço de esgotamento sanitário até 2033.			
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		Identificação da implementação da ação.			
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES					
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**
2.6.1	Elevatória EE-CS1 Q (l/s) 1,3			R$ 21.759,06	
2.6.2	Elevatória EE-CS2 Q (l/s) 7,0			R$ 141.920,37	
2.6.3	Elevatória EE-CS3 Q (l/s) 18,0			R$ 295.777,44	
2.6.4	Linha de Recalque da EE-CS1 Extensão (m) 275 DN (mm) 150			R$ 63.912,76	
2.6.5	Linha de Recalque da EE-CS2 Extensão (m) 130 DN (mm) 100			R$ 17.776,58	
2.6.6	Linha de Recalque da EE-CS3 Extensão (m) 530 DN (mm) 150			R$ 122.909,16	
2.6.7	ETE Conservatória Q (l/s) 11,0			R$ 1.830.249,10	
2.6.8	Total de rede coletora SES Extensão (m) 15000 DN (mm) 150			R$ 8.541.260,60	
2.6.9	Total de rede coletora SES Extensão (m) 4500 DN (mm) 200			R$ 3.663.436,01	
2.6.10	Total de rede coletora SES Extensão (m) 1500 DN (mm) 300			R$ 1.848.325,74	
2.6.11	Novas Ligações			R$ 172.835,25	R$ 1.166.637,92
2.6.12	Execução Projetos		R$ 626.038,00		
SUBTOTAL POR PERÍODO		**R$ 0,00**	**R$ 626.038,00**	**R$ 16.720.162,07**	**R$ 1.166.637,92**
TOTAL DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 18.512.837,99**			

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.2.15. Investimentos para universalização das localidades Rurais por Distrito SES

Quadro 108 - Investimentos Localidades Rurais SES

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO RURAL						
	SISTEMA VALENÇA - DISTRITO SEDE			**R$ 646.141,22**		**R$ 646.141,22**
	DISTRITO BARÃO JUPARANÃ			**R$ 508.111,55**		**R$ 508.111,55**
	DISTRITO SANTA ISABEL DO RIO PRETO			**R$ 462.820,95**		**R$ 462.820,95**
	DISTRITO PENTAGNA			**R$ 358.058,34**		**R$ 358.058,34**
	DISTRITO PARAPEÚNA			**R$ 54.684,36**		**R$ 54.684,36**
	DISTRITO CONSERVATÓRIA			**R$ 484.917,15**		**R$ 484.917,15**
TOTAL ESGOTAMENTO SANITÁRIO RURAL		**R$ 0,00**	**R$ 0,00**	**R$ 2.514.733,57**	**R$ 0,00**	**R$ 2.514.733,57**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.2.15. Análise Econômica

3.2.15.1 CAPEX para o SES

A tabela a seguir mostra os investimentos necessários para universalização dos serviços de esgotamento sanitário.

Quadro 109 - Total CAPEX SES

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO URBANO						
CÓDIGO	**OBJETIVOS**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**	**TOTAL**
3.2.9	SISTEMA VALENÇA - DISTRITO SEDE	R$ 6.253.741,80	R$ 48.106.472,80	R$ 118.708.338,64	R$ 11.863.525,64	R$ 184.932.078,88
3.2.10	SISTEMA BARÃO DE JUPARANÃ	R$ 687.300,64	R$ 0,00	R$ 17.795.876,62	R$ 1.841.284,59	R$ 20.324.461,86
3.2.11	SISTEMA SANTA ISABEL DO RIO PRETO	R$ 0,00	R$ 655.926,58	R$ 18.336.560,57	R$ 404.198,79	R$ 19.396.685,94
3.2.12	SISTEMA PENTAGNA	R$ 73.969,05	R$ 1.768.959,62	R$ 44.444,11	R$ 299.997,71	R$ 2.187.370,48
3.2.13	SISTEMA PARAPEÚNA	R$ 0,00	R$ 484.330,13	R$ 13.197.531,16	R$ 640.472,43	R$ 14.322.333,72
3.2.14	SISTEMA CONSERVATÓRIA	R$ 0,00	R$ 626.038,00	R$ 16.720.162,07	R$ 1.166.637,92	R$ 18.512.837,99
	LOCALIDADE RURAIS	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 2.514.733,57	R$ 0,00	R$ 2.514.733,57
TOTAL ESGOTAMENTO SANITÁRIO URBANO		**R$ 7.015.011,49**	**R$ 51.641.727,12**	**R$ 187.317.646,74**	**R$ 16.216.117,09**	**R$ 262.190.502,44**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.2.15.2 OPEX para o SES

A tabela abaixo mostra o quantitativo necessário, por prazo e objetivo, destinado a operação e manutenção dos serviços esgotamento sanitário.

Quadro 110 - Total OPEX SES

SETOR 2	**MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE DRENAGEM SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMAS**					
CÓDIGO	**OBJETIVOS**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**	**TOTAL**
	OPERAÇÃO MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTAMNETO SANITÁRIO	R$ 4.199.514,93	R$ 4.271.150,37	R$ 23.037.937,01	R$ 255.494.809,40	R$ 287.003.411,71
TOTAL GERAL		**R$ 4.199.514,93**	**R$ 4.271.150,37**	**R$ 23.037.937,01**	**R$ 255.494.809,40**	**R$ 287.003.411,71**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

3.3. RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

As Diretrizes e Estratégias estabelecidas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Valença podem ser visualizadas no Quadro a seguir.

Quadro 111 - Diretrizes e Estratégias do PMGIRS

Diretrizes	Estratégias
Redução da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos	Promover ações visando a mudança no setor varejista quanto à inserção de práticas de sustentabilidade
	Consolidar a Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P
	Desenvolver programas de conscientização no uso de materiais e recursos dentro dos órgãos governamentais
	Conceber e pôr em prática iniciativas de educação ambiental para o consumo sustentável
	Difundir a educação ambiental visando à segregação dos resíduos na fonte geradora para facilitar a coleta seletiva
	Incentivar a reutilização e reciclagem
Promover a redução progressiva dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterros sanitários	Induzir a reciclagem
	Implementar melhorias na segregação da parcela seca dos RSU
	Implementar medidas para aproveitamento do potencial dos materiais provenientes da coleta seletiva
	Elaborar cartilhas e manuais orientadores bem como realizar atividades de capacitação sobre a importância de uma adequada segregação na fonte geradora dos resíduos secos
	Induzir e incentivar os grandes geradores para que sejam responsáveis em destinar a parcela de resíduos secos à reciclagem
	Promover ações de educação ambiental formal e não formal especificamente aplicadas à temática da reciclagem
Inclusão de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis	Ampliar a coleta seletiva, preferencialmente com a participação de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis
	Fortalecer iniciativas de integração e articulação de políticas e ações dos poderes públicos direcionadas aos catadores
	Prestar assistência técnica permanente e apoio financeiro à realização de projetos, instalação e operação da unidade de triagem
	Incentivar ações de capacitação técnica e gerencial permanente e continuada dos catadores e dos membros das cooperativas e associações
	Desenvolver ações de educação ambiental especificamente aplicadas às temáticas da separação na fonte geradora, coleta seletiva, atuação das associações, cooperativas e redes de cooperativas de catadores junto à população
	Induzir o encaminhamento prioritário dos resíduos recicláveis secos para cooperativas e/ou associações de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis

Quadro 112 - Diretrizes e Estratégias do PMGIRS (continuação)

Diretrizes	Estratégias
Inclusão de Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis	Envolver o setor empresarial e consumidores no processo de segregação, triagem para a destinação às associações e cooperativas de catadores por meio da coleta seletiva
Promover a redução progressiva dos resíduos úmidos dispostos em aterros sanitários	Induzir e fomentar a compostagem
	Implementar melhorias na segregação da parcela úmida dos RSU
	Implementar medidas para aproveitamento do potencial dos materiais provenientes de capinação e poda de árvores, integrando ao processo de compostagem
	Elaborar cartilhas e manuais orientadores bem como realizar atividades de capacitação sobre a importância de uma adequada segregação na fonte geradora e tratamento por compostagem domiciliar
	Incentivar a compostagem domiciliar no quintal como destino do resíduo orgânico, quando de baixo volume gerado.
	Induzir e incentivar os grandes geradores para que sejam responsáveis em destinar áreas específicas nos seus estabelecimentos para a prática da compostagem.
	Promover ações de educação ambiental formal e não formal especificamente aplicadas à temática da compostagem.
Promover ou incentivar o gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – RCC conforme legislação e potencializando reciclagem ou reutilização.	Induzir, incentivar e fiscalizar os geradores específicos para que sejam responsáveis em destinar adequadamente os RCC com base em planos de gerenciamento e procedimentos de licenciamento ambiental ou outros, no que couber.
	Incentivar a destinação adequada de RCC de pequenos geradores através dos Ecopontos municipais e usinas de reciclagem.
	Promover ações de educação ambiental para RCC evitando-se que eles sejam destinados a locais indevidos como terrenos, vias, cursos de água, APP, etc.
	As obras públicas devem prever o gerenciamento adequado de RCC conforme legislação vigente, na fase de elaboração dos projetos e contratação das executoras, no que couber, preferencialmente definindo meios de não geração, redução, reutilização ou reciclagem dos materiais gerados. A não geração ou redução ou reutilização deve contemplar, por exemplo, o uso de materiais ou modos construtivos para tal.

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2024. Adaptado de PLANARES (2022).

3.3.1. Cenários de Demandas e de Planejamento

A construção dos cenários futuros é uma ferramenta importante para o planejamento e a tomada de decisões apropriadas para o manejo dos resíduos sólidos de forma diferenciada no município, foco deste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS de Valença.

Estas decisões tornam-se mais complexas devido aos diferentes ambientes institucionais, sociais, ambientais e legais que se interrelacionam. É importante também ressaltar que a construção dos cenários permite a integração das ações que atendem às questões financeiras, ambientais, sociais e tecnológicas, possibilitando a percepção da evolução do presente para o futuro.

Assim, para o presente estudo foram definidos os seguintes cenários: "Cenário Tendencial" e "Cenário Planejado", os quais são detalhados no Quadro a seguir.

Quadro 113 - Cenários propostos para o município

Cenários	Considerações	Aplicação quanto aos resíduos sólidos
Cenário Planejado	Considera as diretrizes e metas nacionais para a gestão integrada dos resíduos sólidos, buscando a melhoria contínua e gradual, contudo, observando a viabilidade econômico e financeira e as restrições ambientais e tecnológicas de uma situação real seja ela local ou regional.	A geração per capita de resíduos domiciliares se mantém constante ao longo do tempo. Há atendimento pleno à população urbana e rural dos serviços voltados a resíduos sólidos e limpeza urbana, priorizando a coleta seletiva, fazendo-se o desvio gradual e tecnicamente viável dos resíduos sólidos recicláveis secos e orgânicos. Os serviços são regulares e de qualidade em razão das características locais dos bairros ou comunidades, adaptando-se as tecnologias, bem como há intenso incremento de ações voltadas à educação ambiental da população.

Quadro 114 - Cenários propostos para o município (continuação)

Cenários	Considerações	Aplicação quanto aos resíduos sólidos
Cenário Tendencial	Manutenção do atual modelo de gestão dos resíduos sólidos. O município não faz os investimentos necessários no momento apropriado, não pratica as ações e programas desenvolvidos no Plano. Há muitas restrições tecnológicas, financeiras, institucionais e de pessoal para o desenvolvimento das políticas.	A geração per capita de resíduos domiciliares aumenta ao longo do tempo. Não há incremento gradual do atendimento às metas e poucos ou nenhuma ação ou projeto voltados aos resíduos sólidos são implementados, não sendo realizada a coleta seletiva de maneira formal pelo município. Ações de educação ambiental são escassas e inexistentes. Pouca ou nenhuma atuação na área de resíduos sólidos, o município fica estagnado frente a essa temática com o passar dos anos.

Fonte: Elaborado por Consultoria AMPLA, 2024.

O cenário adotado para o município que fomentou a definição das metas a serem adotadas, considerando-se os aspectos de viabilidade, razoabilidade, projeção gradual e, claro, o cenário atual observado na fase de diagnóstico será o Cenário Planejado.

Neste, estarão observados os principais marcos legais frente à gestão integrada de resíduos sólidos, buscando a melhoria contínua dos índices de reciclagem conforme previsto no Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PLANARES 2022 (Decreto de no 11.043/2022).

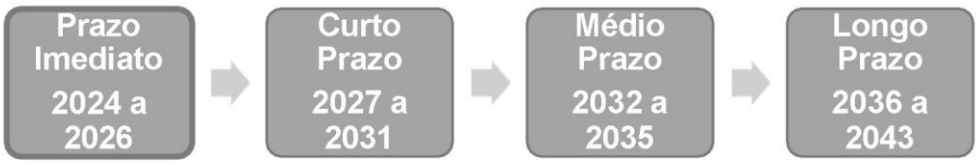
3.3.2. Metas de Redução, Reutilização, Coleta Seletiva e Reciclagem

É relevante citar que o início do horizonte de planejamento considerado foi o ano de 2024, uma vez que o PMGIRS está sendo desenvolvido até o final do primeiro semestre de 2024 e ainda se recomenda que ele seja aprovado no município por lei municipal ou decreto. Dessa forma, considera-se esse período necessário para que o Planejamento se torne uma normativa referente às principais políticas públicas municipais voltadas ao tema de resíduos sólidos.

Importante salientar que as metas serão definidas de maneira gradual, sendo divididas nos seguintes prazos: • Prazo Imediato: 1 a 3 anos;

- Curto prazo: de 4 a 8 anos;
- Médio prazo: de 9 a 12 anos;
- Longo prazo: de 13 a 20 anos;

Figura 143 - Prazos do modelo de concepção do PMGIRS de Valença



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2024.

Conforme já abordado, foram utilizadas como referência as metas indicadas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PLANARES (Decreto de no 11.043/2022). As metas a seguir apresentadas terão resultados mensuráveis que contribuirão para que os objetivos sejam alcançados, sendo propostas de forma gradual e mensuradas através de indicadores de acompanhamento e controle que são demonstrados juntamente com as metas.

Os indicadores básicos são correlacionáveis aos indicadores que o município já deve preencher, vinculados às principais plataformas governamentais, tais como o SNIS - Sistema Nacional de Informações para o Saneamento, na modalidade de informações para os resíduos sólidos.

O estabelecimento das metas também considerou alguns aspectos específicos de ordem técnica, ambiental, econômica e institucional (quando cabíveis), conforme previsto no Termo de Referência da AGEVAP, por áreas específicas, sendo apresentado abaixo a correlação entre as áreas de abrangência e as metas propostas.

Quadro 115 - Áreas de abrangência conforme TR AGEVAP e Metas relacionadas

Área	Meta relacionada
Técnica	
Aumento da abrangência geográfica da coleta regular (km)	Universalização da Coleta Regular
Aumento da abrangência geográfica da coleta seletiva (km, nº de domicílios ou população atendida);	Universalização da Coleta Seletiva
Aumento da quantidade de resíduos coletados por meio da coleta regular (toneladas)	Universalização da Coleta Regular
Aumento da quantidade de resíduos coletados por meio da coleta seletiva (toneladas)	Universalização da Coleta Seletiva
Ambiental	
Eliminação e recuperação de lixões (km²)	Não se aplica. Valença não possui área de lixão.
Diminuição da quantidade de rejeito destinado a aterros sanitários (toneladas)	Metas de Reciclagem dos Resíduos Secos e Orgânicos
Diminuição da geração per capita de resíduos sólidos domiciliares	Manutenção da geração per capita
Econômica	
Aumento da quantidade de material reciclado comercializado (toneladas)	Metas de Reciclagem dos Resíduos Secos
Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis	Metas de Reciclagem dos Resíduos Secos
Social	
Aumento do número de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis	Metas de Reciclagem dos Resíduos Secos
Aumento de postos de trabalho em cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis	Metas de Reciclagem dos Resíduos Secos
Institucional	
Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais	Meta de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
Articulação de propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos	Não se aplica. Valença já pertence ao Consórcio Vale do Café que possui ações para gestão e resíduos sólidos (conforme apresentado no diagnóstico).

Fonte: Elaborado por Consultoria AMPLA, 2024.

A seguir apresentam-se as metas do Cenário Planejado para o município de Valença.

3.3.2.1. Meta de Universalização da Coleta Convencional

Conforme apresentado no diagnóstico, verificou-se que 100% da população de Valença já é atendida pelo serviço de coleta convencional (regular) de resíduos sólidos.

Portanto, de modo a garantir a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos domiciliares, através do modelo porta a porta, o município terá como meta manter a cobertura total de atendimento ao longo do horizonte de planejamento do PMGIRS.

Quadro 116 - Meta de Universalização da Coleta Convencional

Justificativa			
Garantir que toda a população seja atendida com o serviço de coleta domiciliar de resíduos convencionais.			
Prazo	**Meta**	**Indicador**	**Medida do Indicador**
Imediato até Longo Prazo	Manter 100%	Indicador de cobertura da coleta domiciliar.	Relação entre o número de imóveis atendidos e o número total de imóveis na área atendida, em porcentagem;

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2024.

3.3.2.2. Meta de Universalização da Coleta Seletiva

Conforme apresentado no diagnóstico do PMGIRS, verificou-se que apenas parte da população de Valença é atendida pelo serviço de coleta seletiva de resíduos sólidos.

Portanto, de modo a garantir a universalização dos serviços de coleta dos resíduos sólidos recicláveis, na modalidade porta a porta e/ou através de

Locais de Entrega Voluntária – LEVs, a se destacar na zona rural, o município terá como meta ampliar a cobertura total de atendimento ao longo do horizonte de planejamento do PMGIRS.

Quadro 117 - Meta de universalização da coleta seletiva

<table>
<tr><th colspan="4">Justificativa</th></tr>
<tr><td colspan="4">Garantir que toda a população urbana seja atendida com o serviço de coleta domiciliar de resíduos recicláveis.</td></tr>
<tr><th>Prazo</th><th>Meta</th><th>Indicador</th><th>Medida do Indicador</th></tr>
<tr><td>Imediato</td><td>Ampliar para 100%</td><td rowspan="4">Indicador de cobertura da coleta seletiva.</td><td rowspan="4">Relação entre o número de imóveis atendidos e o número total de imóveis na área atendida, em porcentagem;</td></tr>
<tr><td>Curto</td><td rowspan="3">Manter em 100%</td></tr>
<tr><td>Médio</td></tr>
<tr><td>Longo</td></tr>
</table>

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2024.

3.3.2.3. Meta de Manutenção da Geração per Capita dos Resíduos Sólidos

Considerando-se que são objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei nº 12.305/2010, Art. 7º, a redução da geração de resíduos e o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços; então, é necessário e primordial que, mesmo havendo tendência ao aumento da geração per capita ao longo dos anos, busquem-se medidas e programas que visem à conscientização e a efetiva redução dessa geração no município.

Conforme apresentado no diagnóstico do PMGIRS, a geração per capita dos resíduos domiciliares de Valença é de 0,60 kg/hab.dia, deste modo será admitida a manutenção desta geração, conforme Quadro a seguir.

Quadro 118 - Objetivo e Meta da geração per capita de resíduos domiciliares

Justificativa			
Incentivar os princípios de não geração, redução, reutilização, reciclagem dos resíduos domiciliares através da manutenção da geração per capita de resíduos urbanos.			
Prazo	**Meta**	**Indicador**	**Medida do Indicador**
Imediato até Longo Prazo	Garantir geração de resíduos domiciliares máxima admitida de 0,60 kg/hab.dia	Indicador da geração per capita de resíduos domiciliares	Relação entre a quantidade geral coletada de resíduos domiciliares por dia e o número total de habitantes

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2024.

A geração per capita deverá ser mensurada anualmente para acompanhamento das metas estipuladas, através dos dados da quantidade de resíduos domiciliares coletados.

3.3.2.4. Meta de Sustentabilidade Econômica e Financeira mediante Taxa específica

Esta meta está intimamente relacionada à cobrança pela execução dos serviços referentes ao manejo dos resíduos sólidos com taxa específica que remunere os custos operacionais e de investimento para plena execução dos serviços. O município de Valença já possui taxa instituída, devendo assegurar que o valor arrecadado seja capaz de suprir os gastos financeiros com os serviços, garantindo a sustentabilidade da prestação dos serviços, e ao mesmo tempo, estar coerente com a capacidade de pagamento dos usuários. No Quadro a seguir, apresenta-se a meta em questão.

Quadro 119 - Meta para Sustentabilidade Econômica e Financeira

Justificativa			
Assegurar a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, conforme Lei nº 11.445/2007, através da remuneração pela cobrança destes serviços, por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.			
Prazo	Ano	Meta	Medida
Imediato	2 em diante	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	Relação do valor faturado da Taxa de Coleta de Lixo, em relação ao custo total com os serviços.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2024.

3.3.2.5. Meta de Elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos os responsáveis por: atividades industriais, agrosilvopastoris, estabelecimentos de serviços de saúde, serviços públicos de saneamento básico, empresas e terminais de transporte, mineradoras, construtoras, grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços.

A elaboração por parte dos geradores dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos será medida ao longo do tempo pelo Índice de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - IEPGRS e será calculado anualmente, conforme estabelecido no Quadro a seguir.

Quadro 120 - Meta de Elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Justificativa			
Assegurar a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, conforme Lei nº 11.445/2007, através da remuneração pela cobrança destes serviços, por meio de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.			
Prazo	**Ano**	**Meta**	**Medida**
Imediato	2 em diante	Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	Relação do valor faturado da Taxa de Coleta de Lixo, em relação ao custo total com os serviços.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2024.

3.3.2.6. Meta de Reciclagem: Recuperação da Fração Seca dos RSU

Quanto às metas de reciclagem, a Lei Federal nº 12.305/2010, a qual instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispõe que o cenário do manejo dos resíduos sólidos municipais deverá se adequar através de planejamento específico que vise aumentar os índices de reciclagem atuais, objetivando o atendimento as metas nacionais que preveem a diminuição da quantidade de resíduos sólidos encaminhados para aterro sanitário, tanto dos resíduos secos quanto dos resíduos orgânicos.

A recuperação de materiais recicláveis é de grande importância para o desvio de resíduos sólidos das unidades de disposição final e seu redirecionamento para processos de reutilização e reciclagem, com reinserção em um ou mais ciclos produtivos (MMA, 2020).

De acordo com os percentuais de desvio indicados no PLANARES, o ano de 2024 previu para a Região Sudeste, o desvio dos aterros sanitários de 6,6% dos resíduos secos, considerando a massa total de RSU. Para o horizonte final

(2040), para a mesma região, o desvio de secos é da ordem de 25,80%, conforme pode ser observado no Quadro a seguir.

Quadro 121 - Meta Nacional- Desvio de Resíduos Secos

Região/Ano	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	3,20%	5,20%	7,20%	9,20%	11,20%
Nordeste	3,60%	5,60%	7,60%	9,60%	11,50%
Centro-Oeste	4,50%	7,00%	9,60%	12,10%	14,70%
Sudeste	6,60%	11,40%	16,20%	21,00%	25,80%
Sul	9,50%	14,30%	19,10%	23,90%	28,70%
Brasil	5,70%	9,20%	12,80%	16,40%	20,00%

Fonte: PLANARES (MMA, 2022).

Conforme apresentado no diagnóstico, não foi possível mensurar o atual desvio que o município pratica, tendo em vista a ausência de informações essenciais para esta finalidade.

A meta de reciclagem dos materiais recicláveis secos será mensurada através do desvio de quantidade destes materiais do aterro sanitário, sendo medida pelo Indicador de Redução dos Resíduos Secos encaminhados para aterro sanitário, Quadro a seguir, devendo ser calculado anualmente.

Quadro 122 - Meta Indicador Redução de Resíduos Secos Encaminhados ao Aterro Sanitário

Justificativa			
Diminuir a quantidade de resíduos orgânicos/úmidos enviados para aterro sanitário, através do incentivo a reciclagem dos resíduos secos.			
Prazo	**Meta**	**Indicador**	**Medida do Indicador**
Imediato	Mínimo de 7% até 9%	Indicador de Recuperação dos Resíduos Secos	Relação da quantidade de Resíduos Secos recuperados, em relação à massa total de RSU.
Curto	Mínimo de 10% até 15%		
Médio	Mínimo de 17% até 20%		
Longo	Mínimo 21% até 29%		

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2024.

3.3.2.7. Meta de Reciclagem: Recuperação da Fração Orgânica dos RSU

Quanto aos resíduos orgânicos (úmidos), o PLANARES projeta, para o ano de 2024, um desvio na ordem de 3,6% para a região sudeste. Já para o horizonte final do Plano (2040), um desvio na ordem de 18,1% para a região sudeste, conforme pode ser observado no Quadro a seguir.

Quadro 123 - Meta Nacional - Desvio de Resíduos Úmidos

Região/Ano	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,50%	3,00%	4,50%	6,00%	7,50%
Nordeste	1,50%	3,00%	4,50%	6,00%	7,50%
Centro-Oeste	1,90%	3,90%	5,80%	7,70%	9,60%
Sudeste	3,60%	7,20%	10,80%	14,40%	18,10%
Sul	3,60%	7,20%	10,80%	14,40%	18,10%
Brasil	2,70%	5,40%	8,10%	10,80%	13,50%

Fonte: PLANARES (MMA, 2022).

A meta de reciclagem dos resíduos orgânicos será mensurada através do desvio de quantidade destes resíduos do aterro sanitário, sendo medida pelo Indicador de Redução dos Resíduos Orgânicos encaminhados para aterro sanitário, conforme apresentado no Quadro a seguir, devendo ser calculado anualmente.

Quadro 124 - Meta e indicador de Redução de Resíduos Orgânicos Encaminhados ao Aterro Sanitário

Objetivo			
Diminuir a quantidade de resíduos orgânicos/úmidos enviados para aterro sanitário, através do incentivo a reciclagem dos resíduos orgânicos.			
Prazo	**Meta**	**Indicador**	**Medida do Indicador**
Imediato	Mínimo de 4% até 6%	Indicador de Recuperação dos Resíduos Orgânicos (Úmidos)	Relação da quantidade de Resíduos Orgânicos recuperados, em relação à massa total de RSU.
Curto	Mínimo de 7% até 11%		
Médio	Mínimo de 12% até 15%		
Longo	Mínimo de 16% até 23%		

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2024.

3.3.2.8. Resumo das Metas de Recuperação de Resíduos Secos e Orgânicos

Quadro 125 - Metas de Desvio da Fração de Secos e Orgânicos

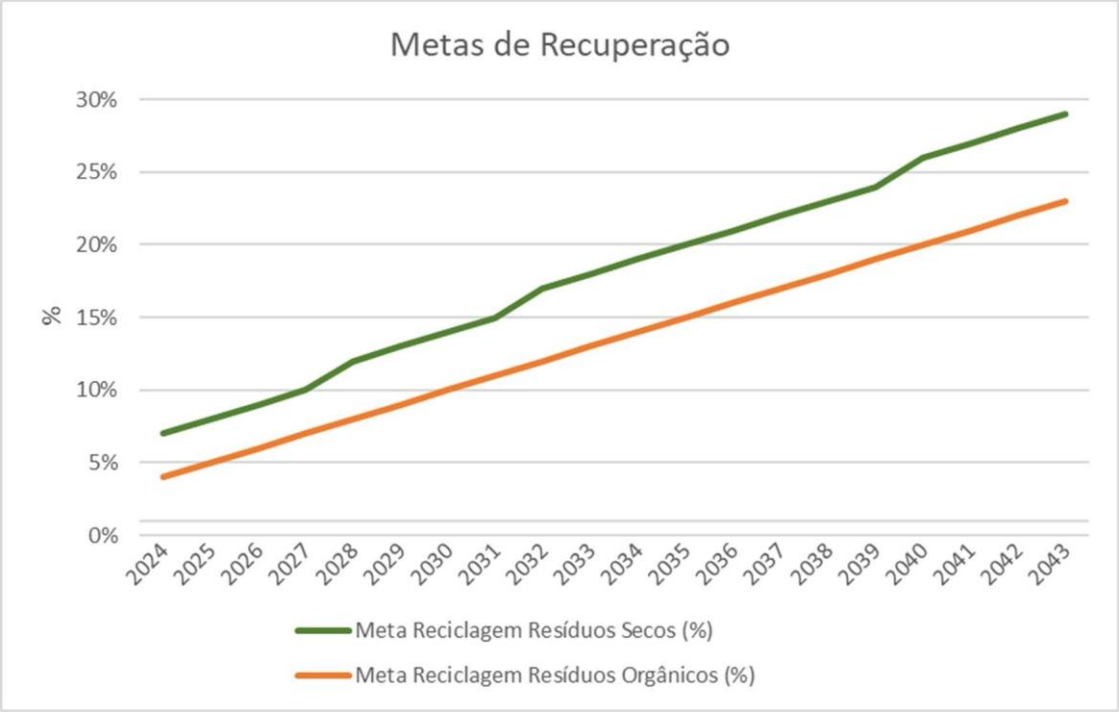
Prazo	Ano		Meta Reciclagem Resíduos Secos (%)	Meta Reciclagem Resíduos Orgânicos (%)
Imediato	1	2024	7,0%	4,0%
	2	2025	8,0%	5,0%
	3	2026	9,0%	6,0%
Curto	4	2027	10,0%	7,0%
	5	2028	12,0%	8,0%
	6	2029	13,0%	9,0%
	7	2030	14,0%	10,0%
	8	2031	15,0%	11,0%
Médio	9	2032	17,0%	12,0%
	10	2033	18,0%	13,0%
	11	2034	19,0%	14,0%
	12	2035	20,0%	15,0%
Longo	13	2036	21,0%	16,0%
	14	2037	22,0%	17,0%
	15	2038	23,0%	18,0%
	16	2039	24,0%	19,0%
	17	2040	26,0%	20,0%
	18	2041	27,0%	21,0%
	19	2042	28,0%	22,0%
	20	2043	29,0%	23,0%

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2024.

No Quadro acima, tem-se as metas de desvio ano a ano, conforme apresentado anteriormente

Na Figura a seguir, pode-se observar um gráfico que representa a evolução das metas de desvio das frações de resíduos secos e orgânicos.

Figura 144 - Gráfico da Evolução das Metas de Recuperação de Resíduos



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2024.

3.3.3. Projeções

3.3.3.1. Projeção Populacional

No âmbito do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para o município de Valença, uma etapa crucial foi a realização de projeções populacionais para o horizonte de 20 anos. Essa projeção teve como objetivo central não apenas estimar a geração de resíduos, mas também avaliar as futuras demandas por serviços de manejo de resíduos sólidos, proporcionando uma base sólida para o planejamento sustentável.

Diversos métodos foram aplicados durante o processo de análise, incluindo o método aritmético, geométrico, função crescimento, função previsão, e o método AiBi.

A escolha pelo crescimento geométrico em ambas as populações (urbana e rural) foi respaldada pela sua maior proximidade aos resultados do Censo de 2022, isto porque utilizou-se como base o histórico dos últimos Censos aplicados pela IBGE: 1991, 2000, 2010 e 2022. Salienta-se que o IBGE apresentou como resultado para o Censo de 2022, no município de Valença, um decréscimo populacional

O método escolhido para a projeção populacional das populações rural e urbana foi o método aritmético. Neste método são realizadas interpolações entre todos os anos, gerando várias retas com os dados populacionais ao longo do tempo.

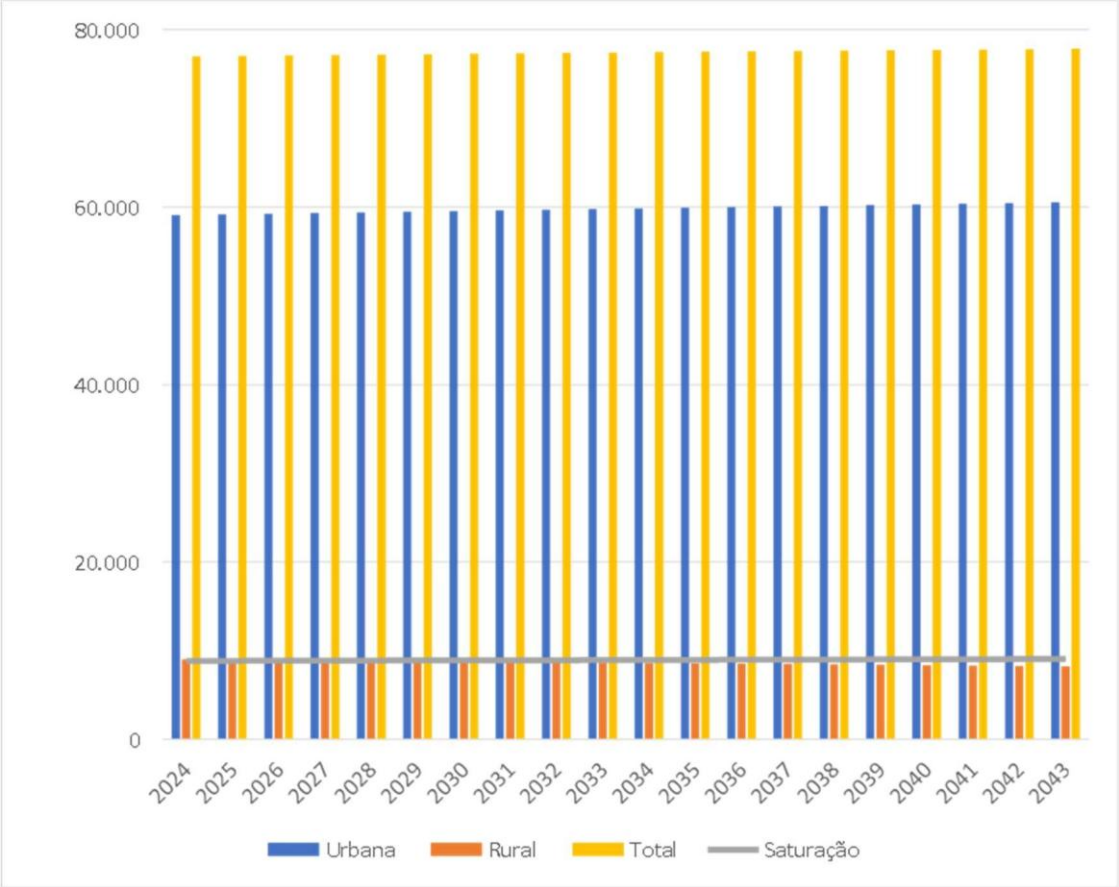
No Quadro e na Figura, apresentados a seguir, é possível observar os resultados obtidos na projeção populacional para o município de Valença.

Quadro 126 - Projeção Populacional Adotada

Ano	Urbana	Rural	Saturação	Total
2024	59.113	9.041	8.867	77.022
2025	59.188	9.000	8.878	77.066
2026	59.263	8.959	8.889	77.111
2027	59.337	8.917	8.901	77.155
2028	59.412	8.876	8.912	77.200
2029	59.486	8.835	8.923	77.244
2030	59.561	8.794	8.934	77.289
2031	59.636	8.752	8.945	77.333
2032	59.710	8.711	8.957	77.378
2033	59.785	8.670	8.968	77.422
2034	59.859	8.629	8.979	77.467
2035	59.934	8.587	8.990	77.511
2036	60.009	8.546	9.001	77.556
2037	60.083	8.505	9.012	77.600
2038	60.158	8.464	9.024	77.645
2039	60.232	8.422	9.035	77.690
2040	60.307	8.381	9.046	77.734
2041	60.382	8.340	9.057	77.779
2042	60.456	8.298	9.068	77.823
2043	60.531	8.257	9.080	77.868

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

Figura 145 - Projeção da População Adotada



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

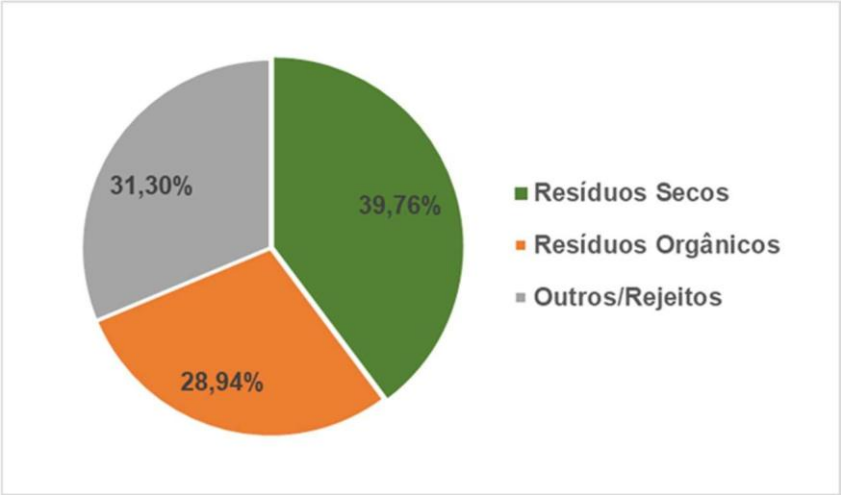
Ao adotar uma abordagem abrangente na projeção populacional, o PMGIRS visa não apenas compreender a dinâmica demográfica do município, mas também fornecer dados precisos e alinhados com a realidade local. Essa análise aprofundada é fundamental para orientar a implementação de estratégias eficazes de manejo de resíduos sólidos, garantindo que estejam em sintonia com as necessidades da população em constante evolução de Valença.

3.3.3.2. Projeções de Resíduos Sólidos

A projeção dos resíduos sólidos urbanos - RSU é de suma importância para a Administração Municipal realizar o planejamento das ações voltadas ao manejo dos resíduos. Assim, para fins de planejamento realizou-se a projeção dos resíduos sólidos urbanos para o horizonte de 20 anos.

Para a projeção da geração futura de RSU, utilizaram-se os dados da projeção populacional, meta de geração per capita de resíduos e metas de reciclagem. Para o cálculo de projeção da fração de resíduos secos e orgânicos, utilizou-se os dados a estimativa de composição gravimétrica apresentada no diagnóstico, a qual foi elaborada pelo CONVALE em 2021, conforme Figura 158 abaixo.

Figura 146 - Composição gravimétrica dos RSU gerados em Valença/RJ



Fonte: CONVALE, 2021

A seguir, no Quadro a seguir, apresenta-se a projeção para o cenário escolhido (Cenário Planejado) quanto à quantidade futura de resíduos a ser coletada, destinada e disposta de maneira ambientalmente correta e segura entre os anos de 2024 e 2043 (horizonte de 20 anos de planejamento), levando em consideração as metas de recuperação, definidas anteriormente, assim como o

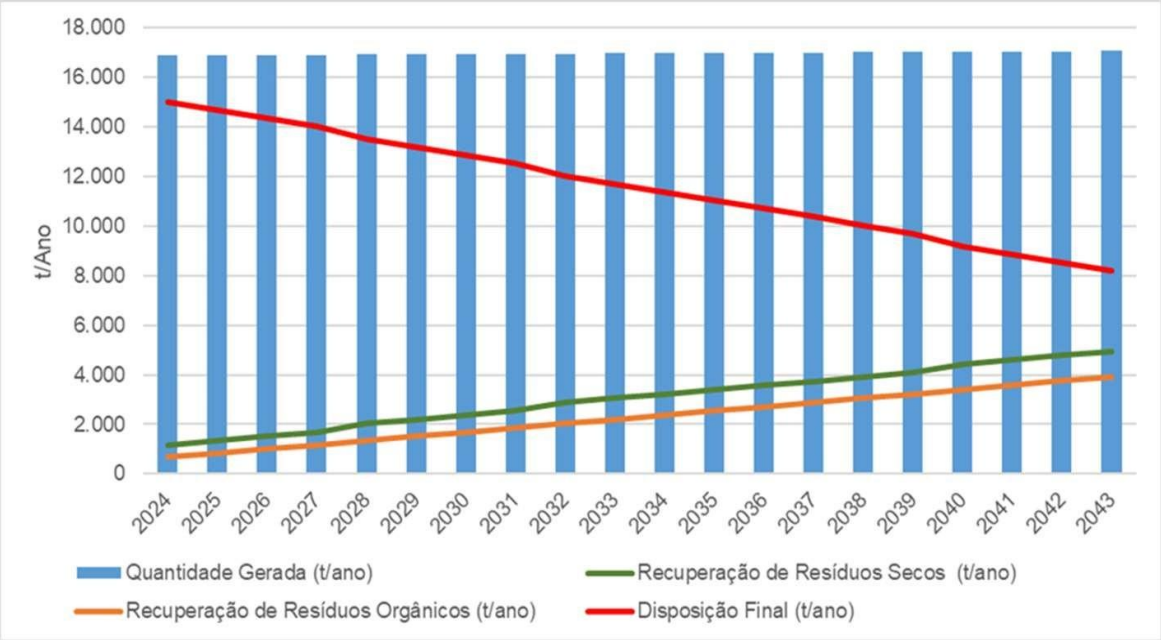
histórico apresentado no diagnóstico, no que tange a geração dos resíduos sólidos domiciliares.

Destaca-se que, apesar do PLANARES definir as metas com base no desvio de resíduos secos e orgânicos referente à massa total de RSU, neste item estão apresentadas as projeções com base na geração total de resíduos sólidos domiciliares apenas, visto que o município não possui histórico da geração de resíduos oriundos da limpeza urbana. Desta forma, os valores aqui projetados indicam uma parcela do total a ser desviado minimamente, a qual considera apenas a geração domiciliar.

Todavia, a partir do momento em que o município fizer o controle da geração dos resíduos da limpeza urbana, esta fração deverá ser incorporada nos cálculos, a fim de mensurar o atendimento à meta estabelecida, em sua integralidade, sendo ela calculada a partir do desvio da massa total de RSU, ou seja, a massa de resíduos domiciliares acrescidos dos resíduos de limpeza urbana.

No gráfico apresentado na Figura a seguir, pode-se observar a evolução da geração de resíduos, ano a ano, assim como a projeção de recuperação da fração de secos e orgânicos, conforme a meta estipulada. Por fim, tem se a curva da projeção da quantidade de resíduos a ser disposto no aterro sanitário, a qual, apesar de haver um aumento da geração total, indica uma diminuição do total encaminhado ao aterro sanitário.

Figura 147 - Projeção da Geração, Desvio e Disposição Final de Resíduos



Fonte: Elaborado por AMPLA, 2024.

Quadro 127 - Projeção da Geração de Resíduos e Desvio

Prazo		Ano	População Total*	Geração Per capita (kg/hab.dia)	Quantidade Gerada (t/ano)	Estimativa da Geração de Resíduos Secos (t/ano)	Meta Reciclagem Resíduos Secos (%)	Meta Reciclagem Resíduos Secos (t/ano)	Estimativa da Geração de Resíduos Orgânicos (t/ano)	Meta Reciclagem Resíduos Orgânicos (%)	Meta Reciclagem Resíduos Orgânicos (t/ano)	Disposição Final (t/ano)
Imediato	1	2024	77.022	0,60	16.868	6.707	7,0%	1.181	4.882	4%	675	15.012
	2	2025	77.066	0,60	16.877	6.710	8,0%	1.350	4.884	5%	844	14.683
	3	2026	77.111	0,60	16.887	6.714	9,0%	1.520	4.887	6%	1.013	14.354
Curto	4	2027	77.155	0,60	16.897	6.718	10,0%	1.690	4.890	7%	1.183	14.025
	5	2028	77.200	0,60	16.907	6.722	12,0%	2.029	4.893	8%	1.353	13.525
	6	2029	77.244	0,60	16.917	6.726	13,0%	2.199	4.896	9%	1.522	13.195
	7	2030	77.289	0,60	16.926	6.730	14,0%	2.370	4.898	10%	1.693	12.864
	8	2031	77.333	0,60	16.936	6.734	15,0%	2.540	4.901	11%	1.863	12.533
Médio	9	2032	77.378	0,60	16.946	6.738	17,0%	2.881	4.904	12%	2.033	12.031
	10	2033	77.422	0,60	16.956	6.742	18,0%	3.052	4.907	13%	2.204	11.699
	11	2034	77.467	0,60	16.965	6.745	19,0%	3.223	4.910	14%	2.375	11.367
	12	2035	77.511	0,60	16.975	6.749	20,0%	3.395	4.913	15%	2.546	11.034
Longo	13	2036	77.556	0,60	16.985	6.753	21,0%	3.567	4.915	16%	2.718	10.700
	14	2037	77.600	0,60	16.995	6.757	22,0%	3.739	4.918	17%	2.889	10.367
	15	2038	77.645	0,60	17.004	6.761	23,0%	3.911	4.921	18%	3.061	10.033
	16	2039	77.690	0,60	17.014	6.765	24,0%	4.083	4.924	19%	3.233	9.698
	17	2040	77.734	0,60	17.024	6.769	26,0%	4.426	4.927	20%	3.405	9.193
	18	2041	77.779	0,60	17.034	6.773	27,0%	4.599	4.929	21%	3.577	8.857
	19	2042	77.823	0,60	17.043	6.776	28,0%	4.772	4.932	22%	3.750	8.522
	20	2043	77.868	0,60	17.053	6.780	29,0%	4.945	4.935	23%	3.922	8.185

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2024

Conforme pode ser visualizado, observa-se um aumento na geração de resíduos, acompanhado do aumento populacional no período, uma vez que se fixou a geração per capita, como meta de redução da geração de resíduos. Assim tem-se a projeção da geração de resíduos domiciliares partindo de 16.868 t/ano em 2024 chegando até 7.053 t/ano em 2043. Percebe-se pequena variação na quantidade gerada ao longo dos anos.

Com relação à reciclagem, pode-se observar que a quantidade a ser reciclada, tanto da parcela seca quanto da parcela orgânica aumentam ao longo do tempo, considerando as metas propostas. Assim, em 2024 estima-se que 1.181 toneladas de resíduo seco devam ser recicladas. Em 20 anos, ao final do período de planejamento (Ano 2043) o município de Valença deverá estar enviando 4.945 toneladas/ano para a reciclagem. Salienta-se que esta parcela a ser recuperada é calculada sobre o montante total gerado.

De maneira análoga pode-se observar o crescimento da reciclagem dos resíduos orgânicos, iniciando em 675 toneladas ao ano serem destinadas para a compostagem e por fim, em 2043, aproximadamente 3.922 toneladas de resíduos orgânicos devem ser recuperadas e desviadas do aterro sanitário.

3.3.3.3. Comparativo nas Projeções de Resíduos nos Cenários Tendencial e Planejado

A seguir, Quadro e Figura a seguir, apresenta-se a projeção de resíduos no cenário tendencial, ou seja, é mantido o cenário identificado na etapa de diagnóstico em Valença, onde praticamente todo o resíduo gerado é encaminhado para o aterro sanitário; e a projeção de resíduos no cenário planejado, considerando as metas de reciclagem propostas para a fração seca e orgânica.

Observa-se no cenário tendencial, o aumento da quantidade de resíduos enviados para aterro sanitário, acompanhado do aumento populacional.

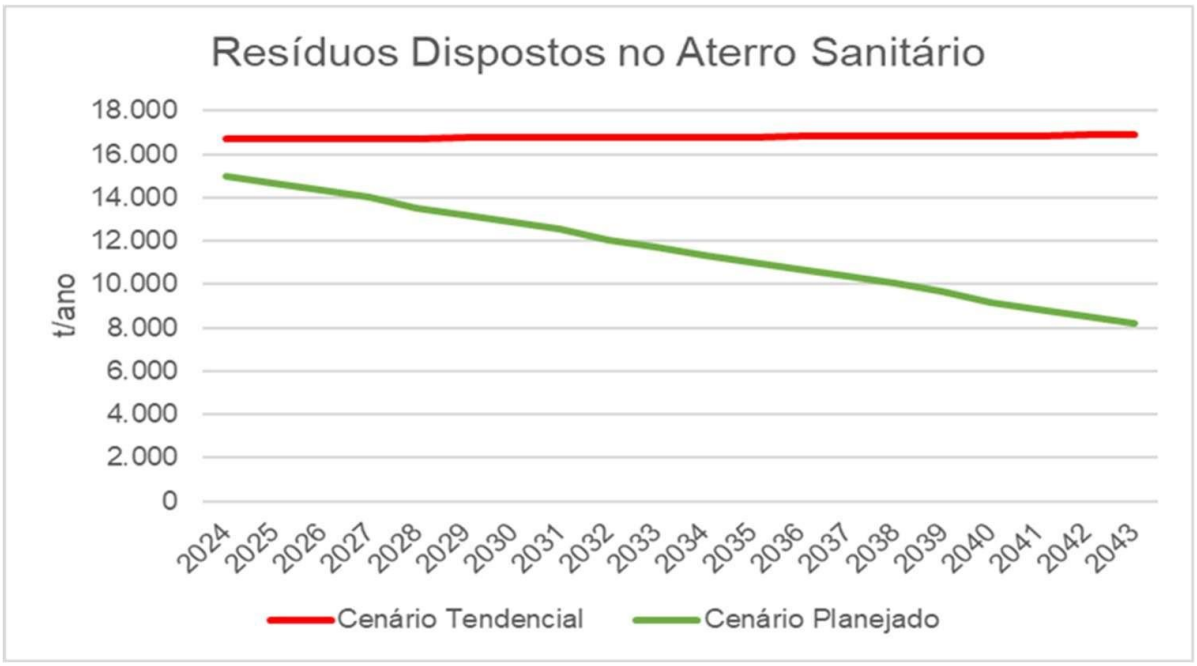
No cenário planejado, tendo em vista o aumento da reciclagem de resíduos secos e orgânicos, tem-se a diminuição dos resíduos dispostos no aterro sanitário.

Quadro 128 - Projeção da Quantidade de Resíduos Dispostos no Aterro Sanitário no Cenário Tendencial e no Cenário Planejado

Resíduos Dispostos no Aterro Sanitário (t/ano)				
Prazo	Ano		Cenário Tendencial	Cenário Planejado
Imediato	2024	1	16.699	15.012
	2025	2	16.709	14.683
	2026	3	16.718	14.354
Curto	2027	4	16.728	14.025
	2028	5	16.738	13.525
	2029	6	16.747	13.195
	2030	7	16.757	12.864
	2031	8	16.767	12.533
Médio	2032	9	16.776	12.031
	2033	10	16.786	11.699
	2034	11	16.796	11.367
	2035	12	16.805	11.034
Longo	2036	13	16.815	10.700
	2037	14	16.825	10.367
	2038	15	16.834	10.033
	2039	16	16.844	9.698
	2040	17	16.854	9.193
	2041	18	16.863	8.857
	2042	19	16.873	8.522
	2043	20	16.882	8.185

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2024.

Figura 148 - Representação Gráfica da Projeção da Quantidade de Resíduos Dispostos no Aterro Sanitário no Cenário Tendencial e no Cenário Planejado

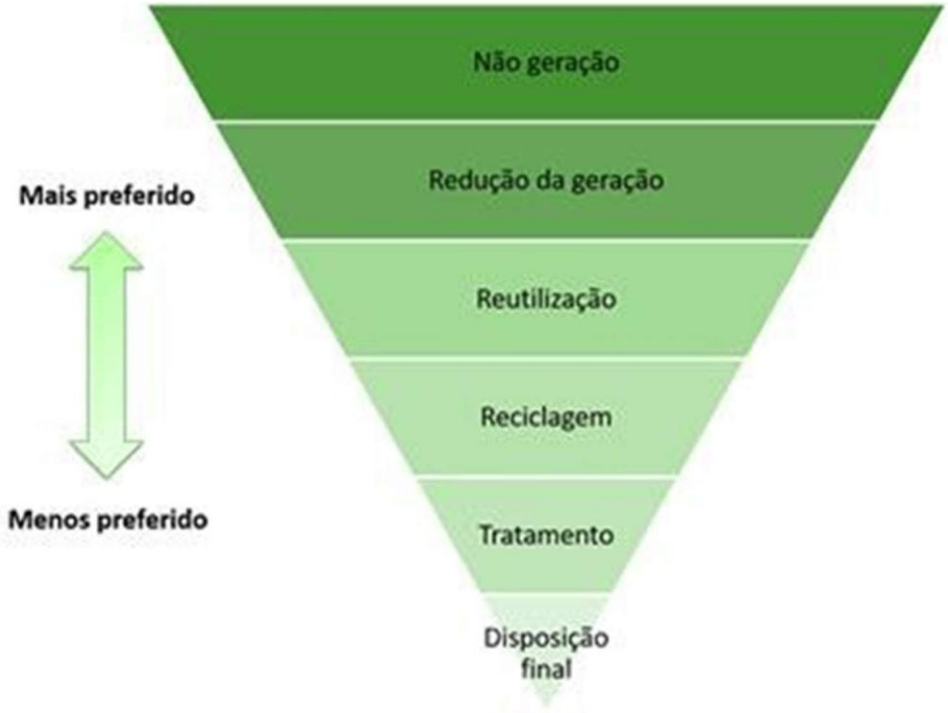


Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2024.

3.3.4. Concepção da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Municipais

A concepção do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos Valença apresenta a gestão integrada dos resíduos sólidos indo de acordo com o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010 que privilegia a redução, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados, através do manejo diferenciado deles, conforme pode ser visualizado na Figura abaixo.

Figura 149 - Prioridades na gestão dos resíduos sólidos



Fonte: Elaborado por AMPLA, a partir da Lei Federal nº 12.305/2010.

O modelo proposto vai de acordo com as necessidades observadas no município de Valença, que aponta como alternativa a implantação no município de uma "Central Municipal de Recuperação de Resíduos". Esta unidade funcionaria como um Ecoponto, prevendo locais específicos para resíduos verdes (poda, capina/roçada), materiais recicláveis, entulhos e resíduos volumosos, e após o reaproveitamento e destinação adequada destes resíduos, evitando assim a disposição final em aterro sanitário.

Os resíduos volumosos, restos de construção civil e entulhos em geral deverão ser destinados para reciclagem e recuperação, sempre que possível.

Os resíduos domiciliares deverão ser segregados na fonte geradora, devendo privilegiar a compostagem domiciliar e a reciclagem dos secos através da coleta seletiva, devendo os rejeitos serem encaminhados para a coleta convencional que destinará para aterro sanitário do CONVALE.

Destaca-se a proposta de implantar uma unidade de transbordo dos resíduos coletados pela coleta convencional, tendo em vista a otimização do transporte destes resíduos até o aterro sanitário.

Para a gestão dos materiais recicláveis secos deverá ocorrer a coleta seletiva e a implantação de Locais de Entrega Voluntária – LEVs em áreas públicas. Conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos, deverá ser dada prioridade à contratação de cooperativas/associações de catadores regulamentadas para a realização da coleta seletiva, ou então, da triagem e comercialização destes materiais.

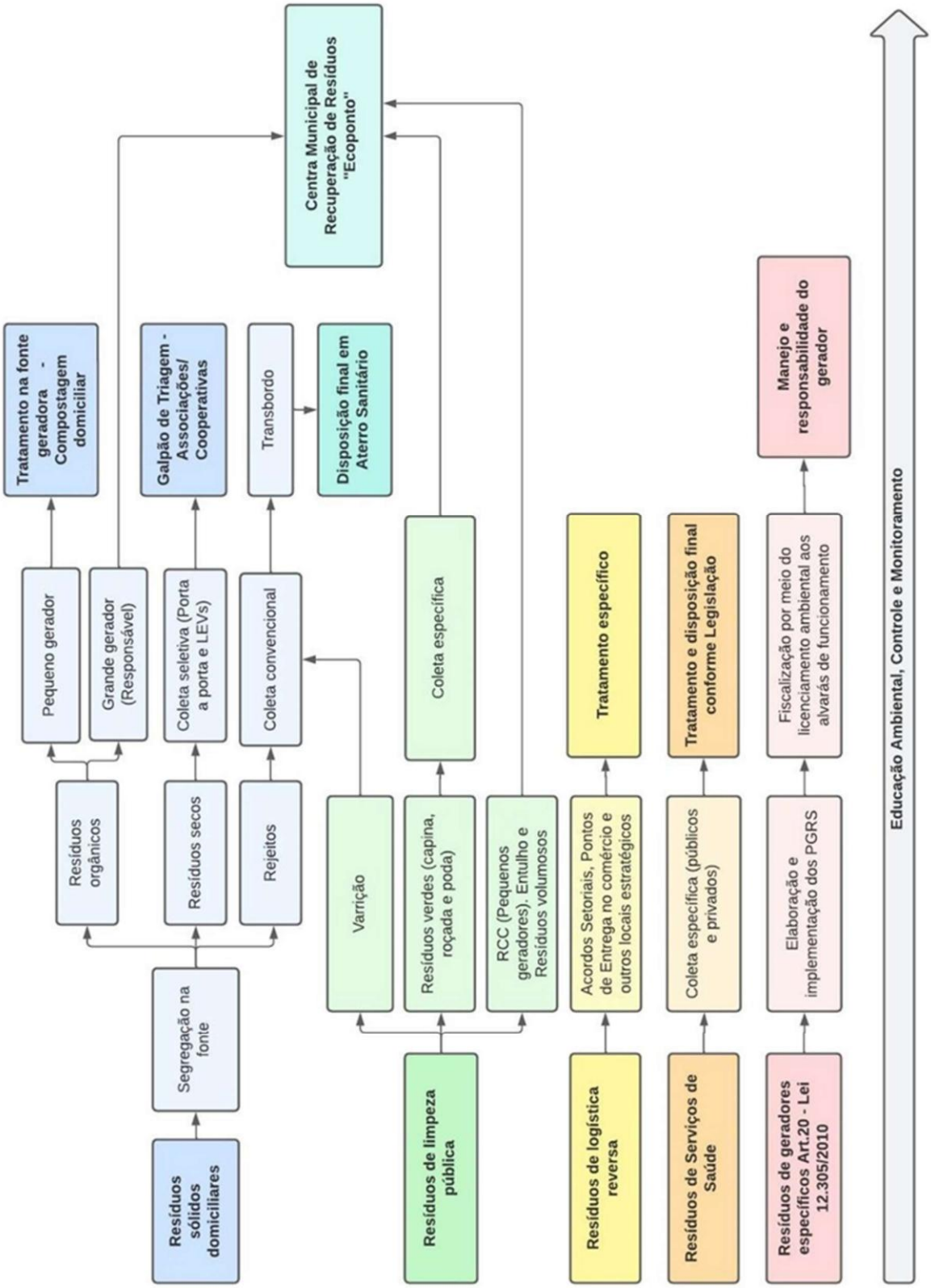
Para os resíduos orgânicos, o tratamento poderá ocorrer através de compostagem e/ou biodigestão, dando prioridade aos resíduos verdes e orgânicos de grandes geradores municipais, como feiras, mercados e escolas.

Os resíduos gerados nos estabelecimentos de saúde deverão ter tratamento específico e serem as etapas do manejo abordadas em seus respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde - PGRSS destes estabelecimentos, e atenderem a Resolução ANVISA nº 222/2018.

Já os resíduos especiais tratados no Art. 33 da Lei no 12.305/2010 como sendo resíduos com logística reversa obrigatória serão tema de item específico do presente relatório.

Na Figura, apresentado a seguir, tem um fluxograma geral da concepção proposto para o manejo dos resíduos sólidos no município de Valença.

Figura 150 - Fluxograma prospectivo das principais etapas do Manejo dos Resíduos Sólidos Municipais em Valença



Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2024.

3.3.5. Identificação de Alternativas Técnicas

O modelo de gestão dos resíduos sólidos proposto para Valença vai de acordo com o que preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, através da Lei Federal nº12.305/2010, que privilegia a redução, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados, através do manejo diferenciado dos resíduos e programas de educação ambiental e social para uma redução significativa dos resíduos a serem aterrados.

Neste contexto, apresentam-se a seguir alternativas técnicas recomendadas para compor o modelo de gestão de resíduos sólidos proposto para o município.

3.3.5.1. Identificação das Possibilidades de Soluções Consorciadas ou Compartilhadas com Outros Municípios

Os consórcios públicos, regulamentados pela Lei Federal nº 11.107/2005, são entidades que reúnem diversos municípios para a realização de ações conjuntas que se fossem produzidas individualmente, não atingiriam os mesmos resultados ou utilizariam um volume maior de recursos, além de demandar mais tempo.

Os consórcios intermunicipais são criados para que juntos, os municípios tenham recursos para implantação de unidades operacionais necessárias para o manejo dos resíduos sólidos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei Federal nº 12.305/2010 incentiva a gestão consorciada ou compartilhada, sendo este um dos instrumentos da lei, apresentado no Art. 8, segue:

> Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:
> (...)
> XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

Ainda, a PNRS define em seu art. 18, a priorização de recursos da União como incentivo à prática de formação de consórcios.

A Lei Federal Nº 11.107 de 2005, regulamentada pelo Decreto 6.017 de 2007, dispõe sobre normas gerais para a União, os estados, o Distrito Federal e os municípios constituírem consórcios públicos para a realização de objetivos comuns.

Para o Governo Federal, é importante que os municípios se articulem, com o intuito de construírem políticas públicas de resíduos sólidos integradas e que complementem a PNRS, buscando alternativas que otimizem recursos e se traduzam em oportunidades de negócios com promoção de emprego e renda e também receitas para os municípios.

A Lei Federal nº 14.026/2020, que atualiza o marco legal do saneamento básico, instituído pela Lei Federal nº 11.445/2007, dispõe sobre a prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico.

De acordo com o Art. 18 da Lei Federal nº 14.026/2020, os prestadores que atuem em mais de um Município ou região ou que prestem serviços públicos de saneamento básico diferentes em um mesmo Município ou região manterão sistema contábil que permita registrar e demonstrar, separadamente, os custos e as receitas de cada serviço em cada um dos Municípios ou regiões atendidas e, se for o caso, no Distrito Federal.

No caso de soluções consorciadas e/ou compartilhadas entre municípios, é importante mencionar que o planejamento pode ser realizado na forma de

planejamentos municipais e intermunicipais. Desta forma, facilitando ações que extrapolem o alcance da própria capacidade das Prefeituras e/ou da Companhia prestadora dos serviços em resíduos sólidos e limpeza urbana, isto em termos de capacidade de investimentos, recursos humanos e financeiros para o custeio e o desenvolvimento de ações específicas.

Neste sentido é possível mencionar que consórcios representam uma forma economicamente viável para a prestação de serviços públicos, onde soluções podem ser compartilhadas, e custos divididos.

Contudo, muitas vezes as limitações em optar ou desenvolver com sucesso soluções consorciadas entre municípios diz respeito a interesses político-partidários que dificultam coordenações. Além disso, a inadimplência de alguns municípios consorciados pode comprometer as ações de todo um grupo dentro de sua gestão estratégica (Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão e outros, 2013). Com base no exposto, podemos citar como algumas potencialidade e fragilidades dos consórcios públicos:

Potencialidades:

Podem ser indicadas como potencialidades da celebração de consórcios públicos no tema de resíduos sólidos, limpeza urbana e consequentemente no âmbito da coleta seletiva:

- Compartilhamento de instalações e ganhos de escala;
- Aumento da capacidade de cooperação técnica;
- Racionalização no uso de recursos financeiros e tecnológicos;
- Favorecimento da adoção de tecnologia e técnicas que já são utilizadas em alguns municípios e que podem ser expandidas;
- Minimização dos riscos e impactos ambientais;

- Custos per capita dos investimentos para instalação de unidades operacionais são inversamente proporcionais à quantidade de habitantes atendidos (em especial no caso de aterros sanitários, por exemplo – etapa de disposição final de resíduos);
- Prioridade na obtenção de recursos nas esferas federal e estadual;
- Planejamento integrado entre municípios consorciado;
- Auxílio na organização de planos, estudos e avaliações;
- Superação de problemas locais.

Fragilidades:

Podem ser indicadas como fragilidades:

- As reivindicações entre os entes associados precisam ser semelhantes;
- Interesses político-partidários podem dificultar a celebração de consórcios ou de negociações sobre sua administração;
- A inadimplência de alguns municípios pode vir a prejudicar o andamento das atividades consorciadas.

Conforme já apresentado no diagnóstico, o município de Valença, junto com os municípios de Barra do Piraí, Rio das Flores e Vassouras formam o Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café – CONVALE.

A Lei nº 2.458/2009 do município de Valença ratificou os termos do Protocolo de Intenções do CONVALE firmado em 05 de novembro de 2007, sendo que a partir de 09 de setembro de 2009, foi efetivada a participação do município no consórcio.

Destaca-se ainda o Acordo de Cooperação Técnica, celebrado em janeiro de 2020, entre o município de Valença e a Secretaria de Estado do Ambiente e

Sustentabilidade – SEAS, com a interveniência do Consórcio Vale do Café, o qual firma o desenvolvimento de ações conjuntas visando a implantação do programa municipal de coleta seletiva e o fortalecimento dos catadores de materiais recicláveis organizados em associações e/ou cooperativa (quando existentes).

Desta forma, ratifica-se a importância do município de Valença já integrar um consórcio para esta finalidade, assim como a sua continuidade com esta gestão compartilhada.

3.3.5.2. Pontos de Apoio Ao Sistema De Limpeza Urbana E Manejo Dos Resíduos Sólidos

A garantia da qualidade e cobertura dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos municipais dependem diretamente da capacidade de atuação da administração pública ou de empresa terceirizada, além de ser reflexo do correto dimensionamento de recursos humanos, equipamentos e unidades operacionais.

Inúmeros problemas do sistema de limpeza urbana estão associados à insuficiência operacional da prestação dos serviços. Citam-se como exemplos o acúmulo de entulhos, resíduos de construção civil e de podas abandonados em terrenos baldios ou usados para aterramento.

No sentido de encontrar alternativas para evitar a recorrência destas atividades que influenciam diretamente na qualidade dos serviços de limpeza urbana, são elencados a seguir critérios para a implantação e operação de pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana municipal, bem como de melhorias às campanhas informativas e apoio às equipes envolvidas.

3.3.5.2.1. Ecopontos

A prática de depositar resíduos volumosos, resíduos de construção civil, resíduos de podas, e resíduos inservíveis tais como móveis velhos, equipamentos domésticos inutilizados em lotes vagos, baldios ainda é recorrente em Valença, conforme apresentado na fase de diagnóstico.

Tal atividade é contrária as diversas normativas legais, a citar como exemplo a Lei Federal 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos; a Resolução do CONAMA no 307/2002 e a Lei Federal 9.605/1998 – Crimes Ambientais e tem sido acompanhada pelos guardas municipais ambientais que estão lotados na secretária de meio ambiente que tem feito ações fiscalizadores em conjunto com os agentes ambientais da secretária.

Está problemática se agrava na medida em que nenhuma ação preventiva ou remediadora é realizada, pois com o tempo se tornam pontos viciados, isto é, locais que, mesmo após remoção pelo serviço de limpeza pública, a partir de mutirões de limpeza ou outras ações específicas, voltam a ser utilizados para o mesmo fim.

Em certos casos, a falta de uma resposta rápida e efetiva faz com que esta prática evolua para deposição de resíduos de qualquer tipo (orgânicos, perigosos, etc) tornando-se um risco para a saúde pública.

Em Valença, verificou na fase de diagnóstico a existência de locais críticos quanto ao descarte irregular de resíduos sólidos. Ainda, tem-se os dois aterros de inertes existentes, assim como o bota-fora recentemente desativado, utilizados para envio de resíduos de aterro e decorrentes dos serviços de limpeza urbana da Prefeitura, mas que acaba recebendo também diversos resíduos por parte dos munícipes, de modo inadequado, situação que desencadeou em uma enorme área de descarte irregular no município.

Para os pontos viciados ou de descarte irregular em Valença, sugere-se a implantação de Ecopontos. Salienta-se que até o final do Curto Prazo (Ano 8), além da Sede, todos os distritos urbanos – Conservatória, Pentagna, Santa Isabel, Juparanã e Parapeúnapor esta estrutura, para atender as demandas dos usuários, conforme foi observado na fase de diagnóstico.

Os Ecopontos de resíduos volumosos, de que trata a NBR 15.112/2004 (ABNT) - "Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação", constituem-se numa alternativa de apoio para a gestão do sistema de limpeza urbana, principalmente no que concerne aos diversos tipos de resíduos volumosos, de construção civil e de podas, evitando ocorrências deste tipo de problema para a limpeza urbana municipal.

Os ecopontos são áreas licenciadas para transbordo e triagem de pequeno porte, destinadas ao recebimento de pequenas quantidades de resíduos volumosos, resíduos da construção civil, podas e ainda materiais recicláveis.

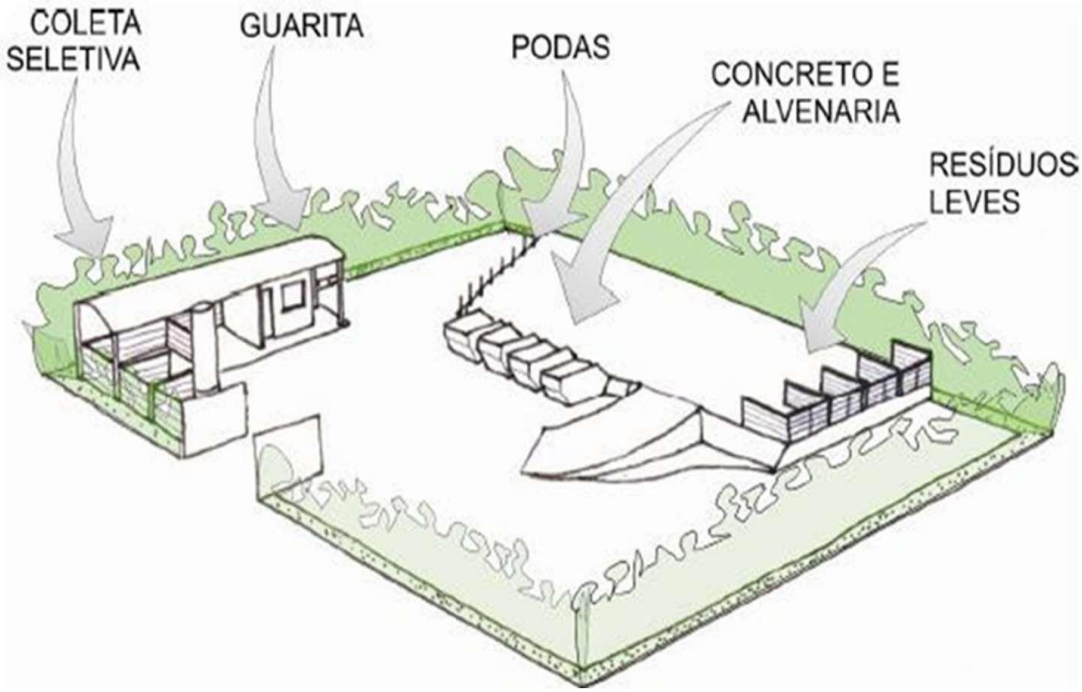
Uma rede bem dimensionada e implantada de ecopontos auxilia diretamente os programas de coleta seletiva operado tanto por catadores ou funcionários do sistema de coleta de resíduos, reduzindo os custos de coleta e favorecendo a logística do processo.

Portanto, não se descarta o prévio planejamento físico do local, com setorização das áreas de intervenção e a quantificação e caracterização dos resíduos gerados nestas áreas, de modo que se atinja uma evolução crescente e consistente dos resultados obtidos ao longo do período de planejamento.

Geralmente a utilização de áreas públicas já degradadas por descarte irregular de resíduos sólidos é preferida, em virtude de fazer parte do hábito da população residente ao redor e auxiliar no processo educativo e de conscientização da comunidade sobre melhores práticas em gestão e manejo dos resíduos sólidos.

Na Figura abaixo apresenta o layout de infraestrutura adequada para um PEV ou ecoponto.

Figura 151 - Modelo Proposto de Ecoponto



Fonte: Acervo técnico da AMPLA, 2024.

Segundo a NBR 15.112/2004 (ABNT), alguns critérios e aspectos técnicos devem ser observados na implantação de Ecopontos, tais como:

- Isolamento da área através de cercamento do perímetro da área de operação, de maneira a controlar a entrada de pessoas e animais;
- Identificação visível e descritiva das atividades desenvolvidas;
- Equipamentos de proteção individual, proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio;
- Sistemas de proteção ambiental, como forma de controlar a poeira, ruídos;

- Sistemas de drenagem superficial e revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, utilizável em qualquer condição climática.

A quantificação mensal e acumulada de cada tipo de resíduo recebido e a quantidade e destinação dos resíduos triados são importantes condicionantes para operação e funcionamento apresentadas para um Ecoponto pela NBR 15.112/04 (ABNT). Ainda, destacam-se as seguintes diretrizes de operação citadas pela NBR 15.112/04 (ABNT):

- Restrição de recebimento de cargas de resíduos da construção civil constituídas predominantemente por resíduos de classe D;
- Triagem, classificação e acondicionamento em locais diferenciados de todo o resíduo recebido; destinação adequada dos rejeitos;
- Evitar o acúmulo de material não triado;
- Resíduos volumosos devem ter como destino a reutilização, reciclagem, armazenamento ou disposição final.

Outros critérios e fatores podem ser elencados como forma de aumentar a eficiência dos ecopontos, tais como o constante incentivo à entrega voluntária dos resíduos pelos geradores e coletores de pequenos volumes; o agrupamento dos pequenos coletores (carrinheiros e autônomos) próximo aos locais de entrega e a promoção da participação de instituições locais, tais como escolas e associações de moradores, contribuindo com a educação ambiental.

A visibilidade dos ecopontos deve ser tal que as unidades também possam divulgar indiretamente a coleta seletiva, devendo ser identificadas e tendo uma identidade de imagem voltada ao programa, bem como estarem em locais de grande acesso evitando ações de vandalismo ou mau uso pela população.

A escolha dos locais de instalação também deve ser tal que privilegie a participação da população, confira fácil acesso, tenha certa densidade de pessoas em seu entorno, bem como seja uma área conhecida da população e que facilite ainda a parada do caminhão de coleta dentro dos roteiros definidos.

Figura 152 - Modelo de ecoponto instalado em Salto/SP



Fonte: Blog Nelson Lisboa, 2021.

Figura 153 - Modelo de ecoponto instalado em Fortaleza/CE



Fonte: Portal Eletrônico da Prefeitura de Fortaleza, 2020.

3.3.5.3. Locais de Entrega Voluntária – LEVs

De maneira complementar e similar aos ecopontos, os Locais de Entrega Voluntária – LEVs são caçambas, contêineres ou conjunto de recipientes devidamente identificados para o depósito de resíduos segregados pelos próprios geradores.

Esses locais podem funcionar de forma complementar a coleta seletiva porta a porta, apresentando-se como um mecanismo de participação espontânea da população que não é atendida pelo sistema porta a porta ou necessita dar destinação a uma quantidade de resíduos passíveis de reciclagem diferenciada do roteiro da coleta seletiva normal.

Estas unidades de pequeno porte devem ser instaladas em pontos estratégicos da municipalidade, em geral locais com grande fluxo de pessoas e de fácil acesso para carga ou descarga, a citar espaços públicos como praças, parques escolas, pátios de unidades de saúde, creches, junto à prefeitura municipal. Também podem ser implantados em empresas privadas que tenham estacionamento e acesso facilitado (como supermercados, etc), e que sejam parceiras do Programa.

Para um bom dimensionamento físico dos LEVs devem ser considerados fatores como os principais tipos de resíduos gerados na área de abrangência e a disponibilidade e frequência com que se realizará a coleta. Com vistas à facilidade de manutenção e conservação da unidade, recomenda-se que a unidade seja protegida da chuva.

O Quadro abaixo apresenta um resumo de aspectos positivos e negativos da utilização de LEVs enquanto que as fotografias da Figura em seguir mostram exemplos destes locais utilizados por outros municípios brasileiros.

Quadro 129 – Resumo de aspectos positivos e negativos da utilização de LEVs

Positivos	Negativos
Maior facilidade na coleta e redução de custos	Não permite a identificação dos domicílios participantes
Otimiza percursos e frequências, especialmente em bairros com baixa densidade populacional, evitando trechos improdutivos na coleta porta a porta;	Necessita, em alguns casos, de equipamento especial para coleta.
	Demanda maior disposição da população, que precisa se deslocar até o PEV
Permite a exploração da estrutura do PEV para publicidade, eventual patrocínio, ou mesmo para a Educação Ambiental.	Suscetível ao vandalismo
Permite a exploração do espaço do PEV para publicidade e eventual obtenção de patrocínio;	Exige manutenção e limpeza;
Permite a separação e descarte dos recicláveis por tipos, dependendo do estímulo educativo e do tipo de *container*, o que facilita a triagem posterior	Não permite a avaliação da adesão da comunidade ao hábito de separar materiais.

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2024.

Figura 154 – Exemplos/modelos de LEVs



Fonte: Acervo técnico da AMPLA, 2024.

3.3.5.4. Transbordo de Resíduos

Uma estação de transbordo é uma parte crucial na gestão de resíduos sólidos, e a sua implementação deve ser cuidadosamente planejada levando em consideração os aspectos técnico, econômico, ambiental, social e cultural para garantir que beneficie tanto a comunidade quanto o meio ambiente. No município de Valença, conforme apresentado na etapa de diagnóstico, observou-se que o transporte dos resíduos coletados é um fator que onera a prestação dos serviços, tendo em vista que os próprios caminhões da coleta fazem o percurso até o aterro sanitário, no município de Vassouras, chegando a percorrer distâncias superiores a 70 km para levar a carga até o CONVALE.

A estação de transbordo é um ponto de transferência temporário para os resíduos coletados, onde os resíduos são consolidados e preparados para o transporte final até um local de disposição final, como um aterro sanitário. Requer infraestrutura adequada, como plataformas de descarga, áreas de armazenamento temporário e equipamentos de compactação.

Esta unidade pode resultar em benefícios econômicos, pois permite a otimização da coleta e transporte de resíduos ao consolidar grandes volumes antes do transporte para a disposição final, o que pode reduzir custos de transporte em longas distâncias. No entanto, a construção e manutenção da estação de transbordo inicialmente implica em investimentos significativos.

A estação de transbordo pode ter impactos ambientais positivos e negativos. Por um lado, ao otimizar o transporte, pode reduzir a emissão de gases de efeito estufa associados ao transporte de resíduos. Por outro lado, se não for gerida adequadamente, pode gerar impactos ambientais negativos, como a poluição do ar e do solo.

Ainda, pode proporcionar oportunidades de emprego para a comunidade local. No entanto, é importante garantir que as práticas de contratação sejam justas e que os benefícios econômicos se estendam à comunidade.

A implementação de uma estação de transbordo deve envolver a conscientização da comunidade sobre a importância da gestão eficaz de resíduos e a necessidade de otimizar o transporte de resíduos para reduzir os impactos ambientais.

3.3.5.5. Compostagem de Resíduos Orgânicos ou Úmidos

A compostagem é o conjunto de técnicas aplicadas para estimular a decomposição de materiais orgânicos por organismos heterótrofos aeróbios, promovendo o aumento da temperatura e tendo como produto um material

estável, rico em substâncias húmicas e nutrientes minerais. Recentemente o CONVALE foi selecionado para o PAC e será adquirido para cada cidade consorciada 1 caminhão e uma triturada de massa verde, o material obtido será convertido em compostagem e utilizaremos em nosso horto municipal.

De acordo com a PNRS, Lei Federal nº 12.305/2010 (Art. 3, inciso VII), a compostagem é considerada uma forma de destinação final ambientalmente adequada para resíduos, podendo ser considerada um processo de reciclagem de resíduos orgânicos, visto que promove a transformação dos mesmos ao alterar as suas propriedades físicas, físicoquímicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos.

Ainda, a PNRS, em seu Art. 36, inciso V, dispõe sobre a obrigatoriedade do titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos em implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.

À nível municipal, os resíduos sólidos orgânicos compreendem os resíduos domiciliares e de limpeza urbana classificados como não perigosos, incluindo os resíduos provenientes de podas, capinas e roçadas, além dos resíduos orgânicos oriundos de médios e grandes geradores, como supermercados, lanchonetes e feiras- livres.

Dessa forma, entende-se que a partir de Centros de Compostagem é possível promover a utilização da técnica a nível municipal, como alternativa para o desvio de resíduos orgânicos e verdes do aterro sanitário.

Além de promover o desvio da fração seca orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, segundo Inácio e Miller (2009) o pátio de compostagem contribui para:

- Gerar um produto final sem riscos de contaminação do solo e água, adequado para o manuseio e uso na agricultura e recuperação de solos;
  • Evitar excessiva produção de lixiviados das leiras de compostagem;
- Evitar a proliferação de moscas e a atratividade de outros vetores.

3.3.5.5.1. Critérios para Implantação de Unidades de Compostagem

As unidades de compostagem deverão obedecer minimamente às diretrizes técnicas constantes na NBR 13.951/1996 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, norma técnica que define os processos utilizados para compostagem de resíduos orgânicos, e outras Resoluções e normativas Técnicas pertinentes ao assunto.

É importante salientar que unidades de compostagem são empreendimentos passíveis de licenciamento ambiental por serem consideradas atividades com certo grau de potencial poluente e requerem, portanto, controles ambientais mínimos que deverão atender ao que preconiza a NBR supracitada, bem como as diretrizes do órgão ambiental licenciador.

Os pátios de compostagem deverão, por exemplo, possuir sistema de drenagem dos líquidos originados da degradação dos resíduos compostáveis, os quais devem ser encaminhados para tratamento local através de sistemas adequados conforme as Normas Técnicas pertinentes e definidos por tecnologias que propiciem a diminuição da carga orgânica desses efluentes gerados no pátio e em seu processamento prévio.

O composto orgânico poderá ser utilizado nas ações de paisagismo urbano, manutenção de jardins em praças, logradouros públicos, espaços públicos bem como podendo ser comercializado junto à população do município.

O processo de compostagem deverá ser controlado de forma que os parâmetros de temperatura, umidade, relação de nutrientes e compostos (nitrogênio, fósforo e potássio, por exemplo), sólidos voláteis, metais pesados sejam monitorados garantindo o desenvolvimento adequado do processo de biodegradação dos resíduos bem como seu controle de toxicidade e qualidade do composto a ser gerado.

Algumas etapas devem ser realizadas pelo município, visando viabilizar a implantação de unidades de compostagem de resíduos orgânicos, tais como:

- Definir as áreas a serem utilizadas, viáveis para tal;
- Elaborar projeto executivo do pátio de compostagem para cada uma das áreas requeridas, segundo critérios locais, como área útil, acessos, condições do terreno, etc;
- Realização dos processos de licenciamento ambiental e obtenção de alvarás e outros procedimentos obrigatórios para viabilização das unidades;
- Implantação do pátio de compostagem, conforme as especificações técnicas do projeto, das normas técnicas pertinentes e das licenças emitidas;
- Aquisição de equipamentos que possam auxiliar no processo, tais como trituradores/moedores/peneiras, retroescavadeiras, tratores, etc;
- Realização de atividades de mobilização e treinamento dos funcionários que realizam atividades de limpeza urbana, poda, capina e outros ou que manejem esses resíduos verdes nos Ecopontos, visando sua segregação adequada e potencial envio dos materiais aos pátios;
- Definição das formas de logística e recebimento de resíduos orgânicos da coleta específica de orgânicos, de grandes geradores, etc;

- Definição do acompanhamento técnico mínimo, dos controles operacionais mínimos de cada pátio e operacionalização dos mesmos com equipe técnica em capacidade suficiente para adequado manejo;
- Realizar a avaliação de qualidade do composto gerado, de forma a viabilizar certificação para sua comercialização à população e/ou encaminhamento para uso no paisagismo, viveiros, parques e/ou uso agrícola na região, desde que compatível;
- Elaboração de legislações pertinentes à viabilização da comercialização do composto, no que couber;
- Fomentar e ampliar as ações de compostagem nas escolas municipais públicas, assim como já ocorre nas escolas de campo.

3.3.5.5.2. Compostagem Domiciliar

A compostagem de resíduos orgânicos é um processo natural de decomposição que converte os resíduos em composto ou húmus, um material rico em nutrientes. É uma prática sustentável que fornece adubo de alta qualidade para jardins, hortas e plantas. Existem diferentes métodos de compostagem domiciliar, como a compostagem em pilhas, em caixas e com minhocas (vermicompostagem).

Cada método utiliza agentes decompositores específicos: fungos e bactérias na compostagem seca e minhocas ou piolhos-de-cobra na vermicompostagem úmida. A compostagem pode ocorrer em temperaturas frias, semelhantes ao ambiente, ou em temperaturas termofílicas acima de 55ºC. Os métodos de compostagem doméstica podem ser adaptados para uso interno ou externo, dependendo do espaço disponível. Todos esses métodos compartilham o

objetivo de transformar resíduos orgânicos em um recurso valioso, reduzindo o impacto ambiental e promovendo a sustentabilidade.

3.3.5.6. Regras para o Transporte e Outras Etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Para que haja uma operacionalidade eficaz e eficiente no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, há a necessidade de se estabelecer atividades de transporte dos resíduos de diversas naturezas gerados no espaço municipal, assim como o acondicionamento, o armazenamento e, se necessário, o transbordo de materiais.

A operacionalização desses serviços pode ser assumida diretamente pela Administração Municipal ou pode ser delegada a terceiros, mediante contratos. Para que as atividades de transporte e outras necessárias à gestão integrada de resíduos sejam empreendidas com o mínimo risco para as pessoas e para o meio ambiente, faz-se necessário que uma série de normas e regras sejam atendidas. Quando a prestação desses serviços é delegada a terceiros, a responsabilidade pelo atendimento aos requisitos legais que convergem sobre eles é compartilhada entre a empresa que realiza tais atividades e o titular dos serviços de saneamento, ou seja, a Administração Pública Municipal. Por essa razão, a Administração Municipal deve incluir as atividades das empresas terceirizadas naquelas sujeitas à sua fiscalização.

O presente plano busca soluções para os Resíduos Sólidos Urbanos, portanto serão apresentadas regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e do estado do Rio de Janeiro.

As regras específicas para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, podem ser minimamente respeitadas como:

• Acondicionamento: Os resíduos sólidos urbanos devem ser acondicionados de forma adequada em recipientes apropriados, respeitando as normas locais estabelecidas pelo município. Embora o acondicionamento seja de responsabilidade do gerador, a administração municipal deve exercer funções de regulamentação, educação e fiscalização, inclusive no caso dos estabelecimentos de saúde, visando assegurar condições sanitárias e operacionais adequadas. Os recipientes primários, que ficam em contato direto com os resíduos, podem ser sacos plásticos ou recipientes rígidos. (ABNT NBR 12980:1993; NBR 15911-
2:2010; Errata 1:2011; NBR 15911-1:2010; NBR 11174 : 1990)

• Coleta: O serviço de coleta de resíduos urbanos deve ser realizado de maneira regular e eficiente, seguindo as diretrizes do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. A frequência da coleta deve ter devido equilíbrio entre o custo do serviço e a preocupação em evitar o acúmulo de resíduos, para que a coleta seja realizada em frequência que propicie a não proliferação de insetos e roedores e com o menor custo possível. (ABNT NBR 12980:1993; NBR 13463:1995)

• Transporte: Os veículos utilizados para o transporte de resíduos sólidos urbanos devem ser adequados e seguir as normas de segurança e higiene. É essencial evitar vazamentos durante o transporte e adotar medidas para prevenir a dispersão de resíduos ao longo do percurso. (ABNT NBR 14599:2003; NBR 13221:2010)

• Destinação Final: Os resíduos urbanos devem ser destinados a locais licenciados e autorizados pelos órgãos ambientais, respeitando as normativas específicas para disposição final. (ABNT NBR 15113:2004; NBR 11174:1990; NBR 8849:1985; NBR 8419:1992)

- Logística Reversa: Em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), estabelecer sistemas de logística reversa para produtos e embalagens que possam ser reciclados ou reaproveitados.

- Registro e Licenciamento: Os veículos utilizados no transporte de resíduos devem ser registrados e licenciados de acordo com as normas vigentes do DETRAN/RJ.

- Fiscalização e Penalidades: Estabelecer mecanismos de fiscalização para garantir o cumprimento das regras, com a aplicação de penalidades em caso de infrações.

- Coleta Seletiva: Incentivar a coleta seletiva, promovendo a separação dos resíduos recicláveis na fonte, facilitando o processo de reciclagem.

- Monitoramento Ambiental: realizar monitoramento ambiental para avaliar possíveis impactos decorrentes do transporte e destinação dos resíduos sólidos urbanos.

Os grandes geradores identificados foram os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço, por exemplo supermercados. Eles não são equiparados aos resíduos domiciliares, pois podem conter características de periculosidade, composição e volume que os tornam sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. A sua composição compreende grande quantidade de material reciclável (papel, plástico, embalagens diversas), resíduos de higiene, tais como papeltoalha, papel higiênico e resíduos orgânicos (restos de alimentos).

Além disso, podem ser encontrados resíduos de significativo impacto ambiental, como pilhas e baterias, pneus inservíveis, óleos comestíveis e óleos lubrificantes usados. Como também podem ser encontrados erroneamente na coleta de RDO.

Nesse sentido, acredita-se que as regras para os estabelecimentos comerciais e prestadores de serviço que geram resíduos perigosos ou resíduos que, por sua natureza, composição ou volume, não podem ser considerados como resíduos domiciliares.

- Regras de sobre óleos lubrificantes, pilhas e baterias, pneus inservíveis, embalagens de agrotóxico, resíduo eletrônico e lâmpadas fluorescentes.

Regras sobre óleos lubrificantes, pilhas e baterias, pneus inservíveis e embalagens de agrotóxicos, resíduos eletrônicos e lâmpadas fluorescentes (Resoluções CONAMA n° 362/05, n°401/08, n° 416/09)

Todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos.

Os produtores e importadores são obrigados a coletar todo óleo disponível ou garantir o custeio de toda a coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado efetivamente realizada, na proporção do óleo que colocarem no mercado conforme metas progressivas intermediárias e finais a serem estabelecidas pelos Ministérios de Meio Ambiente e de Minas e Energia em ato normativo conjunto, mesmo que superado o percentual mínimo.

Os estabelecimentos que comercializam as pilhas e baterias enquadradas no art. 1º da Resolução CONAMA n° 401 de 2008, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, respeitando o mesmo princípio ativo, sendo facultativa a recepção de outras marcas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.

Os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), são obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional.

Os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus para este, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino.

As empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e pela dos produtos apreendidos pelaação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes.

A empresa que fabrica, importa ou comercializa produtos tecnológicos eletrônicos (componentes periféricos de computadores; monitores e televisores; acumuladores de energia ou baterias e pilhas; produtos magnetizados) tem responsabilidade de manter pontos de coleta para receber resíduos eletrônico a ser descartado pelo consumidor.

- Regras de Coleta e Transporte o acondicionamento de resíduos perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em containers, tambores, tanques e/ou a granel.
  - Nenhum resíduo perigoso pode ser armazenado sem análise prévia de suas propriedades físicas e químicas, uma vez que disso depende a sua caracterização como perigoso ou não e o seu armazenamento adequado.
  - Um local de armazenamento deve possuir um plano de amostragem de resíduos que tenha: os parâmetros que são analisados em cada resíduo, justificando-se cada um; os métodos de amostragem utilizados; os métodos de análise e ensaios a serem utilizados; a frequência de análise; as características de reatividade, inflamabilidade e corrosividade dos

resíduos, bem como as propriedades que os caracterizam como tais; a incompatibilidade com outros resíduos.

- Regras de Triagem e Transbordo o Resíduos ou substâncias que, ao se misturarem, provocam efeitos indesejáveis, como fogo, liberação de gases tóxicos ou ainda facilitam a lixiviação de substâncias tóxicas, não devem ser colocados em contato.

- Leis e decretos federais o Lei nº 9.974 de 2000 Altera a Lei nº 7.802 de 1989.
  - Lei nº 7.802 de 1989 dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.

- Principais resoluções nacionais

  - Resolução CONAMA nº 424, de 23 de abril de 2010. Revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução CONAMA nº 401/08.
  - Resolução CONAMA nº 416, de 01 de outubro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Revoga as resoluções nº 258/99 e nº 301/02.
  - Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Revoga a Resolução CONAMA nº 257/99 e foi alterada pela Resolução nº 424/10.

- Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

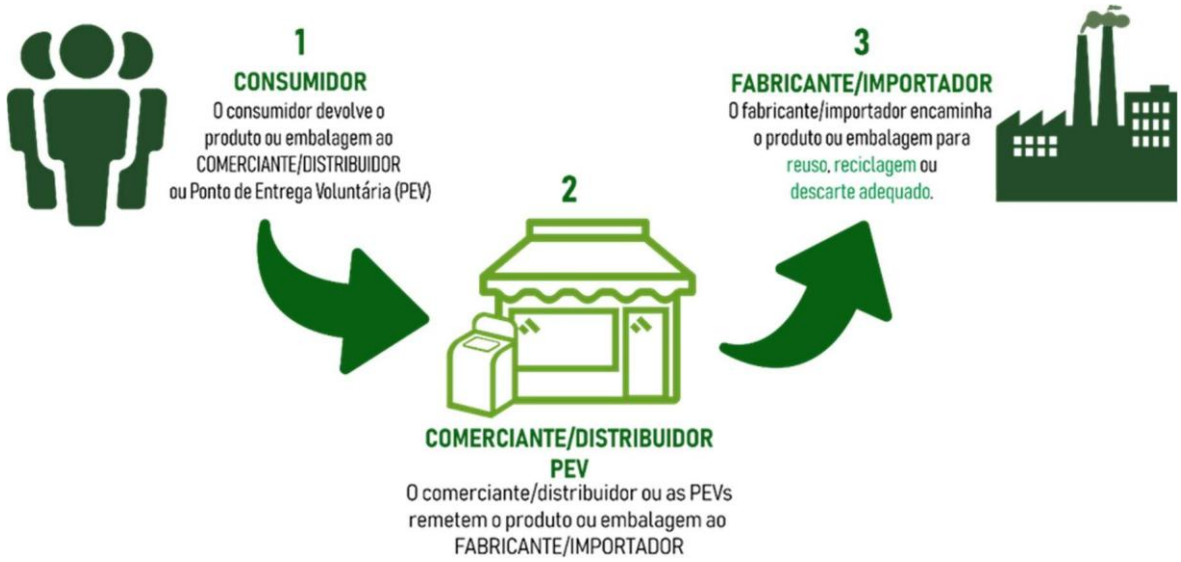
- Normas técnicas o ABNT NBR 7500:2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.
  - NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia.
  - NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.
  - ABNT NBR 10004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação.
  - ABNT NBR 10157:1987 – Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento.
  - ABNT NBR 12235:1992 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos.
  - ABNT NBR 14619:2009 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química
  - ABNT NBR 16156:2013 – Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos — Requisitos para atividade de manufatura reversa.

3.3.5.7. Ampliar a Participação do Poder Público na Logística Reversa Obrigatória

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente – MMA, a logística reversa é um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento,

em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada", segundo o Ministério do Meio Ambiente – MMA, esquematicamente representado na Figura 132.

Figura 155 - Fluxograma da logística reversa, conforme a Lei n° 12.305/2010



Fonte: SINIR, MMA, 2020.

Conforme apresentado no Diagnóstico, os resíduos com logística reversa obrigatória são constituídos por produtos eletroeletrônicos; pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e de luz mista); óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens) e os agrotóxicos (seus resíduos e embalagens).

O Art. 33 da Lei n0 12.305/2010 estabelece que:

> Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores e comerciantes.

Ainda, é importante citar que:

> Art. 33, § 7o: Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

Cabe ainda citar que a Política estabelece o esquema da logística reversa também para as embalagens:

> § 1o Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmado entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Atualmente, no Brasil, já estão firmados dentro do âmbito da logística reversa acordos setoriais para: embalagens de óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio, mercúrio e luz mista, embalagens em geral e resíduos eletrônicos (Ministério do Meio Ambiente – MMA e, por exemplo, o Decreto Federal n° 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, o qual regulamentou quanto ao sistema de logística reversa para produtos eletrônicos e seus componentes de uso doméstico).

Para garantir a implementação da Logística reversa a Administração Municipal deverá promover ações para garantir que o fluxo dos resíduos sólidos gerados seja direcionado de volta para sua cadeia produtiva. Cabe aos revendedores,

comerciantes e distribuidores de produtos: receber, acondicionar e armazenar temporariamente, de forma ambientalmente segura, os resíduos sólidos reversos oriundos dos produtos revendidos, comercializados ou distribuídos, através da disponibilização de postos de coleta de resíduos com logística reversa aos consumidores.

A Administração Municipal, através de parcerias, deverá realizar campanhas de fiscalização quanto ao correto destino de Pilhas, Baterias, Lâmpadas fluorescentes, Pneus, Produtos Eletrônicos e Embalagens de Agrotóxicos, assegurando que os programas existentes de coleta e destinação destes resíduos sejam cumpridos.

Portanto, a operacionalização da logística reversa no município depende essencialmente de parceria com os estabelecimentos geradores/comerciantes destes resíduos, conforme estabelece o Art. 33 da Lei 12.305/2010.
Deverá ser realizado um levantamento de todas as empresas instaladas no município e que devam se enquadrar às diretrizes de logística reversa, a partir deste cadastro (cadastro preliminar apresentado na etapa de Diagnóstico), criar mecanismos através de legislação municipal que vise assegurar a continuação e expansão dos pontos de logística reversa no município.
Como exemplo de incentivo a logística reversa, o município poderá criar lei específica que obrigue os comerciantes a terem em seus estabelecimentos pontos de coleta de resíduos com logística reversa obrigatória. Tais pontos devem ser divulgados e com ampla visualização dos consumidores.

As redes de estabelecimentos que comercializa produtos da logística reversa poderão reservar áreas para concentração destes resíduos e definir os fluxos de retorno aos respectivos sistemas produtivos. Os acordos setoriais definirão os procedimentos. Os responsáveis por estes resíduos deverão informar continuamente ao órgão municipal competente, e outras autoridades, as ações de logística reversa a seu cargo, de modo a permitir o cadastramento das

instalações locais, urbanas ou rurais, inseridas nos sistemas de logística reversa adotados. No Quadro a seguir apresentam-se informações acerca do tipo de resíduo, classificação, armazenamento, transporte e disposição final. Ainda, no referido quadro, tem-se a atuação ou responsabilidade do município, perante o manejo dos resíduos com logística reversa, assim como a legislação ou normativa técnica que estabelece a participação do poder público.

Quadro 130 - Responsabilidades do Município quanto a Logística Reversa Obrigatória

Resíduo com Logística Reversa	Atuação e/ou Responsabilidade do Município	Aspectos Legais e/ou Normativos
Baterias de chumbo ácido	O município não possui ações diretas, devendo apenas fiscalizar ou orientar a cadeia produtiva de baterias de chumbo para atender ao Acordo setorial e/ou PNRS.	Conforme o Acordo setorial publicado no Diário Oficial da União - D.O.U 27/09/2019.
Embalagens plásticas em geral	Município é o responsável pela coleta seletiva, triagem, destinação, comercialização de embalagens plásticas, através de seus programas de coleta seletiva com apoio às Associações e/ou Cooperativas de catadores, o que inclui as atividades de conscientização, campanhas e educação ambiental. Poderá firmar apoio com empresas privadas ou com governo federal e ter acesso à recursos públicos, financiamentos e outros para implantação de infraestrutura à coleta seletiva, etc.	Conforme o Acordo setorial publicado no Diário Oficial da União - D.O.U 27/11/2015.

Quadro 131 - Responsabilidades do Município quanto a Logística Reversa Obrigatória (continuação)

Resíduo com Logística Reversa	Atuação e/ou Responsabilidade do Município	Aspectos Legais e/ou Normativos
Resíduos Eletrônicos de uso doméstico	Não há atuação direta, apenas conscientização e/ou educação ambiental em campanhas ou programas paralelos.	Decreto Federal n° 10.240/2020.
Embalagens de Agrotóxicos	Compete ao poder público a fiscalização quanto ao cumprimento da coleta, destinação e retorno das embalagens aos fabricantes, distribuidores, comerciantes, etc. Poder público pode atuar em programas educativos e estímulo à devolução das embalagens vazias por parte dos usuários.	Lei Federal n° 7.802/1089 e sua alteração Lei n° 9.974/200; Decreto Federal n° 4.074/2002; Res. CONAMA 465/2014.

Óleo lubrificante usado ou contaminado	Compete ao poder público a fiscalização quanto ao cumprimento da coleta, destinação e retorno para reciclagem do óleo lubrificante usado ou contaminado. Município pode estar atuando quanto ao licenciamento ambiental de atividades potencialmente usuárias e/ou geradoras de óleos lubrificantes para que cumpra a legislação federal.	Res. CONAMA 362/2005; Conforme o Acordo setorial de embalagens plásticas dos óleos lubrificante publicado no Diário Oficial da União - D.O.U em 07/02/2013. Outras resoluções da ANP – Agência Nacional do Petróleo e gás.
Pilhas e/ou baterias	Compete ao poder público a fiscalização quanto ao cumprimento da coleta, destinação e retorno das embalagens aos fabricantes, distribuidores, comerciantes, etc.	Instrução Normativa do IBAMA n° 08/09/2012. Res. CONAMA n°401/2008;
Pneus	Compete ao poder público a fiscalização quanto ao cumprimento da coleta, destinação e retorno das embalagens aos fabricantes, distribuidores, comerciantes, etc. Município possui convênio com a CONVALE para pequenos geradores e/ou quando o poder público é o gerador ou ainda pneus coletados em ações de prevenção de dengue e outras endemias.	Instrução Normativa do IBAMA n° 1, 18/03/2010. Res. CONAMA N° 416/2009.
Lâmpadas Fluorescentes de vapor de sódio, mercúrio e luz mista	Compete ao poder público a fiscalização quanto ao cumprimento da coleta, destinação e retorno das lâmpadas aos fabricantes, distribuidores, comerciantes, etc.	Conforme o Acordo setorial publicado no Diário Oficial da União - D.O.U 12/03/2015.
Embalagens de aço	Compete ao poder público a fiscalização quanto ao cumprimento da coleta, destinação e retorno das embalagens aos fabricantes, distribuidores, comerciantes, etc.	Conforme o Termo de compromisso publicado no Diário Oficial da União - D.O.U 27/12/2018. Ações estão em fase inicial de implementação em nível nacional.

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2024 a partir de informações do Ministério do Meio Ambiente – MMA e legislações citadas.

3.3.6. Criação de Fontes de Negócio, Emprego e Renda Mediante a Reciclagem

A implantação da coleta seletiva, triagem e comercialização dos resíduos recicláveis em Valença deve ser realizada a nível municipal. Com a coleta seletiva implantada em todo o município e a destinação dos materiais recicláveis para unidades de triagem, tem-se a valorização dos resíduos

mediante o retorno deles para a cadeira produtiva, através da comercialização dos materiais para indústrias de reciclagem.

O valor pago pelos materiais recicláveis varia de acordo com as regiões brasileiras, sendo o panorama atual, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, apresentado no Quadro a seguir. Pode-se observar que a região Sudeste apresenta a maior remuneração para os resíduos comparada à média Nacional.

Quadro 132 - Valores médios de comercialização de materiais recicláveis (R$/kg)

Região	Papel	Plástico	Alumínio	Outros Metais	Vidro	Outros Materiais
Norte	0,25	0,85	2,2	0,35	0,15	0,26
Nordeste	0,34	1,02	3,78	0,38	0,1	1,22
Centro Oeste	0,33	0,76	2,97	0,35	0,02	0,31
Sudeste	0,46	1,06	3,55	0,56	0,09	0,91
Sul	0,41	0,99	2,68	0,37	0,08	0,29
Brasil	0,39	0,92	3,05	0,41	0,08	0,54

Fonte: ABRELPE, 2021.

Com base na estimativa da composição gravimétrica municipal de Valença, por meio da média ponderada, obteve-se o quantitativo por tipo de material, Quadro abaixo. Os dados foram apresentados considerando a quantidade a ser desviada, aplicando-se as metas de reciclagem.

Quadro 133 - Percentuais por Tipo de Material

Papel (R$/kg)	Plástico (R$/kg)	Alumínio (R$/kg)	Outros Metais (R$/kg)	Vidro (R$/kg)
13,75%	20,22%	0,60%	0,70%	2,28%

Fonte: CONVALE, 2021

Convertidos estes percentuais para a totalidade dos resíduos a serem coletados pela coleta seletiva e minimamente recuperados, através das metas de reciclagem de resíduos secos do aterro sanitário, e utilizando os valores de comercialização praticados na região Sudeste, tem-se a previsão de ganho com a venda dos materiais recicláveis, apresentados no Quadro 84. Destaca-se que para este cálculo, está sendo considerado apenas o atendimento da meta, ano a ano, de recuperação dos resíduos através da efetiva reciclagem. Desta forma, ao se considerar o total de resíduos secos gerados no município, este potencial é ainda maior.

Pode-se observar o aumento do faturamento associado ao aumento da meta de reciclagem e consequentemente geração de materiais comercializáveis, com previsão de ganho mensal de R$ 59.752 da reciclagem da fração seca no Ano 1 e chegando a R$ 250.265 no Ano 20.

Salienta-se que se trata de uma estimativa direta, considerando o valor médio de comercialização do material, assim como da quantidade que será gerada. Todavia, esta análise demonstra o potencial que o município de Valença possui para a criação de fontes de negócios, empregos e rendas com a reciclagem dos materiais oriundos da coleta seletiva.

Ainda, somado a esta fonte de receita (comercialização dos resíduos recicláveis), tem- se o desvio destes materiais que, hoje, quase que na totalidade, são dispostos no aterro sanitário, onerando o custo de transporte e destinação final ao município, e consequentemente, aos usuários do sistema.

Considerando a atuação de catadores, hoje informais, nesta cadeia que será criada e instituída no município de Valença, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos, pode-se estimar quantas pessoas poderiam trabalhar, recebendo ao menos um salário-mínimo ao mês. Considerando que 20% do potencial de comercialização seria descontado devido aos tributos e impostos, chegou-se que no Ano 1 seria possível contratar 34 trabalhadores, e já no Ano 20, chegando a 142 no total.

Quadro 134 - Projeções com a Valorização dos Resíduos Secos

Prazo		Ano	Meta de Reciclagem Resíduos Secos (t/ano)	Papel (R$/ano)	Plástico (R$/ano)	Alumínio (R$/ano)	Outros Metais (R$/ano)	Vidro (R$/ano)	Comercialização (R$/ano)	Comercialização (R$/mês)
Imediato	1	2024	1.181	R$ 187.818,32	R$ 636.431,91	R$ 62.874,53	R$ 11.637,40	R$ 6.089,09	R$ 717.032,93	R$ 59.752,74
	2	2025	1.350	R$ 214.773,59	R$ 727.771,21	R$ 71.898,14	R$ 13.307,57	R$ 6.962,98	R$ 819.939,90	R$ 68.328,33
	3	2026	1.520	R$ 241.759,88	R$ 819.215,62	R$ 80.932,14	R$ 14.979,66	R$ 7.837,88	R$ 922.965,30	R$ 76.913,78
Curto	4	2027	1.690	R$ 268.777,18	R$ 910.765,14	R$ 89.976,52	R$ 16.653,68	R$ 8.713,78	R$ 1.026.109,13	R$ 85.509,09
	5	2028	2.029	R$ 322.718,74	R$ 1.093.548,85	R$ 108.034,13	R$ 19.995,95	R$ 10.462,57	R$ 1.232.041,50	R$ 102.670,13
	6	2029	2.199	R$ 349.813,60	R$ 1.185.361,15	R$ 117.104,47	R$ 21.674,77	R$ 11.340,99	R$ 1.335.481,39	R$ 111.290,12
	7	2030	2.370	R$ 376.939,48	R$ 1.277.278,57	R$ 126.185,20	R$ 23.355,52	R$ 12.220,41	R$ 1.439.039,70	R$ 119.919,98
	8	2031	2.540	R$ 404.096,38	R$ 1.369.301,10	R$ 135.276,31	R$ 25.038,18	R$ 13.100,84	R$ 1.542.716,44	R$ 128.559,70
Médio	9	2032	2.881	R$ 458.239,56	R$ 1.552.768,04	R$ 153.401,42	R$ 28.392,95	R$ 14.856,17	R$ 1.749.418,58	R$ 145.784,88
	10	2033	3.052	R$ 485.474,01	R$ 1.645.053,36	R$ 162.518,49	R$ 30.080,42	R$ 15.739,11	R$ 1.853.391,38	R$ 154.449,28
	11	2034	3.223	R$ 512.739,48	R$ 1.737.443,78	R$ 171.645,95	R$ 31.769,81	R$ 16.623,06	R$ 1.957.482,60	R$ 163.123,55
	12	2035	3.395	R$ 540.035,97	R$ 1.829.939,32	R$ 180.783,79	R$ 33.461,13	R$ 17.508,02	R$ 2.061.692,25	R$ 171.807,69
Longo	13	2036	3.567	R$ 567.363,48	R$ 1.922.539,97	R$ 189.932,01	R$ 35.154,36	R$ 18.393,98	R$ 2.166.020,33	R$ 180.501,69
	14	2037	3.739	R$ 594.722,01	R$ 2.015.245,74	R$ 199.090,62	R$ 36.849,52	R$ 19.280,95	R$ 2.270.466,83	R$ 189.205,57
	15	2038	3.911	R$ 622.111,56	R$ 2.108.056,62	R$ 208.259,61	R$ 38.546,61	R$ 20.168,92	R$ 2.375.031,75	R$ 197.919,31
	16	2039	4.083	R$ 649.532,13	R$ 2.200.972,61	R$ 217.438,99	R$ 40.245,61	R$ 21.057,89	R$ 2.479.715,10	R$ 206.642,93
	17	2040	4.426	R$ 704.063,06	R$ 2.385.753,46	R$ 235.693,91	R$ 43.624,40	R$ 22.825,79	R$ 2.687.897,55	R$ 223.991,46
	18	2041	4.599	R$ 731.561,18	R$ 2.478.932,23	R$ 244.899,24	R$ 45.328,21	R$ 23.717,28	R$ 2.792.876,97	R$ 232.739,75
	19	2042	4.772	R$ 759.090,32	R$ 2.572.216,12	R$ 254.114,97	R$ 47.033,94	R$ 24.609,78	R$ 2.897.974,80	R$ 241.497,90
	20	2043	4.945	R$ 786.650,48	R$ 2.665.605,12	R$ 263.341,07	R$ 48.741,59	R$ 25.503,28	R$ 3.003.191,07	R$ 250.265,92

Fonte: Elaborado por AMPLA, 2024.

3.3.6.1. Pagamento por Serviços Ambientais

Uma alternativa para fomentar a criação de cooperativas/associações, caso haja grupo de catadores autônomos interessado em se regularizar, seria o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que a Prefeitura Municipal de Valença poderia destinar às cooperativas para a realização do trabalho de coleta seletiva municipal. O PSA é uma ferramenta econômica que pode ser utilizada na gestão de resíduos para incentivar o trabalho dos catadores e, consequentemente, a reciclagem.

Além do valor social e ambiental atribuído a coleta seletiva, tem-se os ganhos econômicos com o desvio dos recicláveis do aterro sanitário.

3.3.6.2. Criação de Receitas Acessórias

Ainda, a partir da implantação de ações específicas voltadas ao processamento dos resíduos, é possível arrecadar receitas acessórias geradas por meio de atividades complementares, como por exemplo:

- Comercialização de subprodutos, como: composto biofertilizante, biometano, CDR e Energia elétrica, caso realizem a implantação de tecnologias compatíveis no aterro sanitário.
- Recebimento de outras classes de resíduos, caso realize projeto de Aterro Sanitário que comporte esta atividade, por exemplo Resíduos Sólidos de Saúde (RSS) e Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC);
- Recebimento de resíduos de outros municípios, como os demais municípios do CONVALE;
- Para a tecnologia de reaproveitamento de gás, podem ser viabilizadas as seguintes receitas acessórias:

- venda do Biogás (Caso o aterro não queira fazer o processamento é vendido a molécula Biogás - R$/m³);
- venda de Energia Elétrica (Caso o aterro instale os equipamentos par a geração de energia elétrica – R$/MW); e o venda de Créditos de Carbono (caso o aterro faça o projeto de quantificação de redução de emissões – R$/CO2 equivalente).

3.3.7. Programas de Reciclagem e Recuperação de Resíduos

3.3.7.1. Projeto de Pontos de Entrega Voluntária de Resíduos

3.3.7.1.1. Ecoponto

O Ecoponto, por se tratar de uma estrutura mais robusta, tendo em vista o recebimento de diversos tipos de resíduos e em maior quantidade, propõe-se que no Ano 2 seja elaborado o projeto básico da unidade a ser implantada na Sede do município de Valença. Salienta-se que caberá à Administração Municipal a definição do melhor local para implantação da unidade na etapa de elaboração da concepção do projeto.

Sugere-se que seja escolhido um local, de preferência já sob posse do município, que seja de fácil acesso e próximo a pontos conhecidos por receber resíduos (de forma irregular), tendo em vista que se trata de um ponto onde os munícipes de Valença poderão levar seus resíduos para a disposição adequada.

Propõe-se que o município de Valença, em um primeiro momento, estruture e execute este projeto, com o objetivo de implantar uma unidade piloto. A partir da operacionalização desta unidade, caberá à Administração Municipal ampliar

este projeto para outras áreas do município, como por exemplo, os demais Distritos Urbanos
(Conservatória, Pentagna, Santa Isabel, Juparanã e Parapeúna).

Salienta-se que caberá à Administração Municipal avaliar a possibilidade de condensar o atendimento de dois ou mais distritos em um único ecoponto, assim como da parcela da população que vive na zona rural. Todavia, em um primeiro momento, propõe-se que cada um dos distritos urbanos, incluindo a Sede, sejam atendidos por um ecoponto específico.

No Quadro a seguir apresenta-se o detalhamento deste projeto, com as respectivas ações e prazos propostos.

Quadro 135 - Detalhamento do Projeto para os Ecopontos

Projeto	Responsáveis	Ação	Prazo
Projeto de Entrega Voluntária - Ecopontos	Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Realizar projeto executivo para implantação do Ecoponto na Sede e respectivo licenciamento ambiental	Ano 2
		Implantação da infraestrutura no local definido para o Ecoponto	Ano 2
		Elaborar e executar o plano de operação e manutenção preventiva no Ecoponto	Ano 2 em diante
		Implantar um Ecoponto no Distrito de Conservatória	Ano 3
		Implantar um Ecoponto no Distrito de Juparanã	Ano 4
		Implantar um Ecoponto no Distrito de Santa Isabel	Ano 5
		Implantar um Ecoponto no Distrito de Parapeuna	Ano 6
		Implantar um Ecoponto no Distrito de Pentagna	Ano 7

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

3.3.7.1.2. LEV – Local de Entrega Voluntária

Com relação aos LEVs, tendo em vista o menor porte destes equipamentos, propõe- se que sejam implantados nas praças e parques municipais na Sede de Valença, assim como também nos Distritos Urbanos (Conservatória, Pentagna, Santa Isabel, Juparanã e Parapeúna). Salienta se que a municipalidade irá definir os locais mais adequados para a implantação destes equipamentos, quando o projeto executivo for elaborado.

Reitera-se que no item de Identificação de Alternativas Técnicas, apresentou-se algumas opções e exemplos praticados quando à estrutura física destas unidades, assim como o regramento básico para a operação delas.

Ainda, nos locais com maior geração de vidro, como áreas gastronômicas, poderão ser instalados LEVs específicos para estes resíduos. Este LEV para recebimento de vidro deverá ser específico para estes resíduos, com design próprio do projeto que facilite a destinação e o manuseio. A utilização de LEV de vidro visa uma otimização no sistema de coleta seletiva porta a porta, com a redução da presença de vidros na massa dos materiais recicláveis, e consequente diminuição dos acidentes de trabalho dos coletores, que frequentemente ocorrem no atual sistema.

Além disso, contribui para o aumento do índice de desvio desse material do aterro sanitário.

No Quadro a seguir apresenta-se o detalhamento do projeto, com as respectivas ações e prazos propostos.

Quadro 136 - Detalhamento do Projeto para os LEVs

Projeto	Responsáveis	Ação	Prazo
Projeto de Entrega Voluntária	Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Realizar projeto para implantação de LEVs	Ano 1 e Ano 2
		Implantação da infraestrutura nos locais escolhidos na Sede – 20 LEVs	Ano 2
		Implantação da infraestrutura nos locais escolhidos no Distrito de Conservatória – 10LEVs	Ano 3
		Implantação da infraestrutura nos locais escolhidos no Distrito de Juparanã – 05 LEVs	Ano 4
		Implantação da infraestrutura nos locais escolhidos no Distrito de Santa Isabel – 05 LEVs	Ano 5
		Implantação da infraestrutura nos locais escolhidos no Distrito de Parapeuna – 05 LEVs	Ano 6
		Implantação da infraestrutura nos locais escolhidos no Distrito de Pentagna – 05 LEVs	Ano 7
		Prever manutenção preventiva nos LEVs	Todo horizonte

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

3.3.7.2. Projeto de Incentivo às Cooperativas de Catadores

O Projeto de Incentivo às Cooperativas de Catadores visa a participação de grupos interessados, em especial integradas por pessoas físicas de baixa renda a se inserirem no processo de coleta seletiva municipal, a se destacar a inclusão dos catadores informais de resíduos que atuam no município de Valença, conforme apresentado na etapa de diagnóstico.

É importante salientar que a Lei Federal n° 12.305/2010 se pauta na priorização da inserção e organização de catadores de materiais recicláveis de baixa renda nos programas de coleta seletiva, pois essencialmente o desvio de materiais secos é operacionalizado através da triagem e comercialização por grupos com estas características.

Porém, é necessário que a produtividade, as regras e a valorização do trabalho desses grupos sejam garantidas, bem como o próprio rendimento destes trabalhadores como forma de impulsionar e garantir que o serviço seja

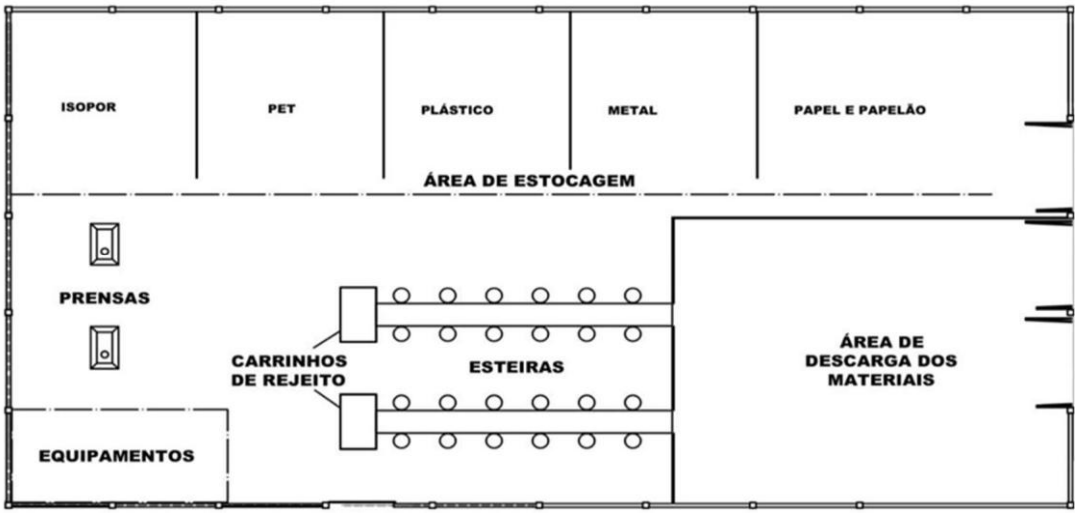
continuado em todo horizonte de plano. É preciso que as responsabilidades estejam bem definidas de modo que o município tenha segurança no aumento dos índices de reciclagem, já que é pautado na participação destes grupos. Os incentivos como a infraestrutura dos galpões de triagem e fornecimento do material reciclável deve ocorrer condicionados ao aumento do material a ser comercializado, de modo que ocorra o cumprimento das metas de desvio de resíduos secos do aterro sanitário.

Assim, os convênios e/ou contratos são formas de definir as responsabilidades e exigir as tarefas de cada um dos participantes (cooperativas e governo municipal). Conforme definido como uma das metas do PLANARES (2022), até 2040, 95% dos municípios brasileiros deverão firmar contratos com as cooperativas com esta finalidade. Na celebração de convênios/termos de cooperação e/ou contratos deverá observar o que dispõe, por exemplo, o Decreto Federal no10.936/2022 que regulamentou temas abordados na Lei no 12.305 e outras condições a serem discutidas pelo município.Ao longo do horizonte de planejamento, deverão ocorrer melhorias nos galpões de triagem que serão implantados, bem como o aumento no número de cooperados atuando junto às unidades, tendo em vista o atendimento das metas de desvio de materiais. Ainda, continuamente deverá ser realizada a manutenção preventiva dos equipamentos disponibilizados, e não somente o suporte à manutenção corretiva, além da aquisição de novos equipamentos quando necessários em parceria com entidades voltadas a reciclagem, a citar a ANCAT-Associação Nacional de Catadores.

Com relação aos galpões de triagem caberá a municipalidade, ao longo do tempo, identificar a necessidade de uma unidade central de triagem ou unidades dispersas, visando atendimento à demanda de triagem dos resíduos coletados pela coleta seletiva, com vistas ao aumento da quantidade de resíduos secos a serem desviadas do aterro sanitário.

A seguir, apresenta-se exemplo de layout recomendado para Galpão de Triagem e Unidades de Apoio. O layout apresentado é a título de exemplificação e demonstra a disposição das áreas destinadas a descarga do material, estocagem e triagem, devendo ser adequado a realidade de cada cooperativa/associação e ainda considerando a área útil disponível, as características do terreno disponível, acessos, capacidades e quantidade de catadores máxima.

Figura 156 - Modelo de Layout para Galpão de Triagem



Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

A Administração Municipal deverá avaliar as alternativas viáveis quanto à instalação de um galpão para a triagem de resíduos, podendo construir um ou alugar o espaço que atenda às demandas identificadas.

Conforme apresentado nas projeções de resíduos, no final do horizonte, a estimativa de geração de resíduos secos é da ordem de 18 a 19 toneladas por dia. Considerando a premissa que é necessário 300 m² de galpão para cada tonelada a ser triada, tem- se uma necessidade de um galpão com ao menos 5.700 m². Salienta-se que caberá à Administração Municipal definir junto às futuras cooperativas e associações se toda a triagem será feita em um único

galpão, ou se o processo será difuso em mais unidades. Nesta primeira proposta, tem-se a alternativa de uma única unidade municipal, a qual terá a sua localização definida pela Administração Municipal.

Independente do layout e/ou técnica a ser utilizada é importante que os galpões tenham a disponibilidade de equipamentos mínimos que visam auxiliar o processo, em especial pesagem, transporte e enfardamento, etapas estas que qualificam os materiais à comercialização, potencializam a organização do espaço do galpão e evitam esforços desnecessários de forma manual dos trabalhadores. A quantidade deve ser definida com base na quantidade de trabalhadores, bem como a produtividade do galpão, sendo que unidades com grande volume de resíduos processados diariamente devem ter mais que uma unidade do equipamento, de modo a não prejudicar o andamento dos trabalhos.

Os equipamentos mínimos sugeridos são:

- Prensa hidráulica;
- Balança;
- Carrinho(s) para transporte de resíduos, bag’s ou fardos;
- Empilhadeira.

Com relação à mão de obra necessária, considerou-se algumas premissas, como uma produtividade e eficiência da triagem:

- Produtividade do triador: 200 kg/dia
- Produtividade do enfardador: 600 kg/dia
- Eficiência na triagem: 60%

Desta forma, tem-se o dimensionamento da mão de obra necessária apresentada no Quadro a seguir, o que por sua vez, indica a necessidade de

cooperados que atuarão no manejo destes resíduos, conforme preconiza a PNRS.

Quadro 137 - Dimensionamento da Mão de Obra Necessária

Prazo	Ano		Estimativa da Geração de Resíduos Secos (t/ano)	Estimativa da Geração de Resíduos Secos (kg/dia)	Quantidade de Triadores	Resíduos Triados[1] (kg/dia)	Quantidade de Enfardadores
Imediato	1	2024	6.707	18.374	92	11.025	18
	2	2025	6.710	18.385	92	11.031	18
	3	2026	6.714	18.396	92	11.037	18
Curto	4	2027	6.718	18.406	92	11.044	18
	5	2028	6.722	18.417	92	11.050	18
	6	2029	6.726	18.427	92	11.056	18
	7	2030	6.730	18.438	92	11.063	18
	8	2031	6.734	18.449	92	11.069	18
Médio	9	2032	6.738	18.459	92	11.076	18
	10	2033	6.742	18.470	92	11.082	18
	11	2034	6.745	18.481	92	11.088	18
	12	2035	6.749	18.491	92	11.095	18
Longo	13	2036	6.753	18.502	93	11.101	19
	14	2037	6.757	18.512	93	11.107	19
	15	2038	6.761	18.523	93	11.114	19
	16	2039	6.765	18.534	93	11.120	19
	17	2040	6.769	18.544	93	11.127	19
	18	2041	6.773	18.555	93	11.133	19
	19	2042	6.776	18.565	93	11.139	19
	20	2043	6.780	18.576	93	11.146	19

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

Quadro 138 - Detalhamento do Projeto de Incentivo às Cooperativas de Catadores

Projeto	Etapas	Ações	Prazo
Projeto de incentivo às Cooperativas de Catadores	Grupo de Trabalho Municipal (Comissão)	Criação de Grupo de Trabalho para a coleta seletiva e reciclagem a ser formado por técnicos da Prefeitura Municipal de Valença	Ano 1
	Identificação de potenciais catadores para inserção no Projeto	Levantamento do perfil socioeconômico de catadores autônomos e informais que atuam no município identificando interessados na inserção na coleta seletiva municipal.	Ano 1 ao Ano 2
	Formalização de vínculo de trabalho dos catadores	Os catadores identificados na etapa anterior e interessados deverão ser inseridos nas cooperativas existentes, ou, formarão novos grupos organizados em associações ou cooperativas.	Ano 2 em diante
	Documental	Criação do Termo de Cooperação das cooperativas com o município, e/ou firmar contratos com as cooperativas.	Ano 2
	Capacitação técnica e operacional	Manter convênio com a ANCAT e outras entidades correlatas. Realizar cursos de capacitação técnica aos cooperados de forma continuada, visando garantias de aumento de produtividade e melhoria das condições de trabalho.	Início Ano 2- Todo horizonte planejamento
	Central de Triagem de Resíduos	Implantar a Central de Triagem de Resíduos com os equipamentos necessários	Ano 2
	Melhoria das condições de trabalho dos catadores	Elaborar e implementar programas visando atendimento de normas de segurança e de saúde do trabalhador	Ano 2
		Realizar manutenção preventiva dos equipamentos disponíveis nas cooperativas de catadores.	Ano 2 em diante
	Coleta Seletiva e coleta de grandes Geradores	Realizar cadastro atualizado dos grandes geradores de materiais recicláveis.	Ano 1 ao Ano 2
		Encaminhar para as cooperativas os resíduos da coleta seletiva dos recicláveis secos no modelo porta-a-porta, LEVs e Ecopontos.	Ano 2 em diante
	Galpões de Triagem	Manter infraestrutura adequada para a triagem dos resíduos coletados pela coleta seletiva.	Ano 2 em diante
		Elaborar projetos e adquirir equipamentos	Ano 2 em diante

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

O projeto de incentivo às associações e cooperativas deverá dar o enfoque do catador enquanto agente ambiental parceiro do poder público municipal. Neste sentido, no modelo proposto, os catadores de materiais recicláveis organizados serão agentes fundamentais para a operação do sistema de coleta seletiva.

Deverá ser realizada de forma continuada a capacitação técnica dos catadores de materiais recicláveis organizados em cooperativas/associações. Este projeto deverá capacitar continuamente os associados/cooperados através de capacitação técnica, cursos na área tecnológica, curso sobre economia e gestão de negócios.

A capacitação técnica continuada para os catadores organizados em cooperativas deverá buscar estabelecer uma padronização de processos para melhorar a produção e introduzir um entendimento sobre a importância dos padrões como recurso para criar escala comercial e atender as necessidades do mercado de reciclados de forma mais profissional, seguindo padrões técnicos.

A Administração Municipal deverá dar subsídio e fomentar os catadores organizados referente ao atendimento às normas de segurança, que deverão ser adotadas nas atividades, em especial:

- Elaborar e implementar o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, na forma da NR-09;
- Elaborar e implementar o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, na forma da NR-07;
- Elaborar os laudos de insalubridade e periculosidade, na forma da NR-15 e NR-16;
- Realizar a análise ergonômica do trabalho, na forma da NR-17;

- Providenciar o treinamento dos catadores e catadoras, na forma da NR-1, sobre os seguintes temas: uso dos equipamentos de proteção, segurança para movimentação no trânsito, físico para as atividades de esforço físico (aquecimento e alongamento), levantamento seguro de pesos e cinta abdominal em levantamento de grandes pesos.

3.3.7.3. Projeto de Tratamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos

Considerando as metas de reciclagem propostas para Valença, deverá ser reciclada a parcela de resíduos orgânicos presentes nos resíduos domiciliares e gerados por grandes geradores como feiras, escolas, mercados, uma vez que estes resíduos são passíveis de tratamento através de técnicas de compostagem, assim como a parcela orgânica dos resíduos oriundos dos serviços de limpeza pública, como poda e capina.

Conforme apresentado no diagnóstico, no município de Valença não há nenhuma prática, a nível municipal, de compostagem de resíduos orgânicos que seja oriundo da coleta de resíduos domiciliares ou dos serviços de limpeza urbana.

Posto isso, propõe-se que seja criado um Projeto de Tratamento de Resíduos Sólidos Orgânicos, ainda no curto prazo de planejamento. Em um primeiro momento, sugere- se que a municipalidade utilize o aterro de inertes localizado no bairro Pentagna, conforme apresentado no diagnóstico. Como já é um dos locais onde a Administração Municipal faz a disposição dos resíduos com origem dos serviços de limpeza urbana, trata-se de um fluxo já estabelecido.

Um ponto relevante ao manejo e o tratamento dos resíduos orgânicos é a definição do volume gerado, sendo necessária a definição do pequeno e do grande gerador. Caberá ao município de Valença criar o regramento quanto ao

volume de resíduo que cada unidade imobiliária gera, tendo em vista o seu porte. A partir deste regramento, as responsabilidades pelo correto manejo destes resíduos serão atribuídas de forma homogênea aos munícipes.

Quanto à implantação da unidade de compostagem municipal, salienta-se que durante a etapa de planejamento, deverá ser realizado o licenciamento ambiental desta unidade, junto ao órgão ambiental competente.

Ainda, deve-se destacar também ações que visem o tratamento descentralizado destes resíduos através da compostagem domiciliar, e compostagem dos resíduos orgânicos nas escolas municipais, conforme as ações específicas apresentadas no Quadro A seguir.

Salienta-se que diversas pastas da Administração Municipal deverão atuar de forma conjunta neste projeto, como a Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Educação e entre outras.

Quadro 139 - Detalhamento Projeto de Tratamento dos Resíduos Orgânicos

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Reciclagem dos Resíduos Orgânicos – Compostagem	Usina de Compostagem Municipal	Elaborar projeto e obter o licenciamento ambiental da unidade para processamento dos resíduos orgânicos através da técnica compostagem	Ano 1 e 2
		Implantar e manter pátio de compostagem com equipamentos e maquinários adequados	Ano 2 até Ano 20
	Compostagem para Grandes Geradores	Realizar cadastramento dos grandes geradores de resíduos orgânicos existentes no município (podendo ser através da Secretária Municipal de Fazenda), a citar: restaurantes, lanchonetes, supermercados, empresas de jardinagem, escolas, entre outros.	Ano 1 e 2
		Cobrar a elaboração do PGRS do grande gerador de resíduo orgânico.	Ano 2 até Ano 20
		Responsabilizar o grande gerador de resíduo orgânico pelo tratamento e disposição final do resíduo gerado. Caso o tratamento seja realizado pela Administração Municipal, a mesma deverá prever mecanismos de cobrança.	Ano 2 até Ano 20
	Incentivo à Compostagem Domiciliar	Realizar a capacitação de técnicos da Prefeitura e de pessoas da comunidade (multiplicadores) para desenvolvimento de conceitos sobre a compostagem.	Ano 1 até Ano 20
		Cadastrar os interessados para oficinas, cursos e capacitações visando à construção de composteiras domiciliares.	Ano 1 até Ano 20
		Desenvolver um programa de comunicação e campanhas informativas de divulgação da compostagem unifamiliar.	Ano 1 até Ano 20
		Criar legislação Municipal que privilegie a compostagem domiciliar	Até Ano 2
	Compostagem de Resíduos Verdes Municipais	Manter a coleta diferenciada e compostagem dos resíduos verdes gerados pela Administração municipal (poda e roçada) e encaminhar para o pátio de compostagem municipal	Ano 1 até Ano 20
	Compostagem nas Escolas Municipais	Desenvolver projeto junto à Secretaria de Educação	Ano 1
		Implantar projeto piloto	Ano 2
		Ampliar e manter o projeto nas escolas municipais	Ano 3 até o Ano 20

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

Com relação à compostagem doméstica, assim como nas escolas municipais, esta proposta visa criar uma campanha contínua no cenário municipal para

incentivo ao uso de composteiras domésticas para que a prática seja disseminada. Para atendimento da meta de desvio de resíduos orgânicos no cenário adotado o seu manejo na fonte geradora pode ser uma estratégia descentralizada.

3.3.7.4. Projeto de Triagem e Reciclagem de Resíduos da Construção Civil - RCC

Conforme já discutido, os resíduos da construção civil devem ser gerenciados pelo próprio gerador e são os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC que instrumentalizam a gestão desses resíduos. Em outras palavras, o gerador deve garantir o manejo adequado desses materiais desde a sua geração nas obras até o seu destino final adequado responsabilizando-se pelo seu ciclo de vida.

A Administração Municipal, conforme apresentado no Diagnóstico, não realiza a coleta dos resíduos da construção civil de particulares (somente quando evidenciado descarte irregular), sendo a mesma realizada por empresas privadas instaladas no município.

Cabe salientar ainda, que fica a critério do município decidir sobre o manejo de resíduos inertes e da construção civil gerados pela própria municipalidade. Destaca- se que com a possibilidade de implantação da Unidade de Reciclagem no aterro de inertes, a Administração Municipal poderia cobrar das empresas coletoras de RCC que atuam no município por quantidade a ser disposta (R$/m3 ou R$/tonelada), uma vez que estas empresas devem arcar com todas as responsabilidades do gerenciamento dos RCC. Na busca de soluções para a problemática da eliminação e tratamento dos resíduos da construção civil, deve-se sempre optar primeiramente pela reutilização e reciclagem. Para tanto,

sugere-se ações distintas para os pequenos e grandes geradores (que deverão ser definidos por lei) apresentadas a seguir:

- Pequeno gerador (até 2 m³ por dia): Poderão dispor dos RCC no Ecoponto a ser instalado no município, com restrições a ser definidas pela Administração Municipal;
- Grande gerador: Elaboração e Implantação do Plano de

Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil o qual deverá comprovar seu destino ambientalmente correto.

Ainda, propõe-se que o município de Valença elabora o seu Plano de Gerenciamento de RCC, conforme estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/10). Para o controle dos geradores particulares, em questão os grandes geradores, destaca-se a PNRS:

> Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

No Quadro abaixo, apresenta-se o detalhamento das ações propostas neste projeto.

Quadro 140 - Detalhamento do Projeto de Triagem e Reciclagem de RCC

Projeto	Responsáveis	Ações	Prazo
Projeto de Triagem e Reciclagem de RCC	Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Elaborar legislação municipal de regramento aos RCC	Até Ano 2
		Elaborar o Plano de Gerenciamento da Construção Civil – PGRCC de Valença	Ano 2
		Implantar Unidade de Triagem e Reciclagem de RCC (Aterro de Inertes de Pentagna)	Ano 2
		Manter Ecoponto no município para recebimento de RCC	Início Ano 2 até Ano 20
		A Administração Municipal deverá realizar a fiscalização dos grandes geradores de RCC	Início Ano 1 até Ano 20

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

3.3.8. Programa de Melhorias Operacionais e de Qualidade dos Serviços

3.3.8.1. Projeto de Melhorias e Acompanhamento da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva)

Os serviços para o manejo de resíduos sólidos urbanos – RSU em Valença deverão atender adequadamente à população, ao incremento gradual da geração de resíduos e as condições de limpeza e conservação urbana em todo o horizonte de planejamento. Neste sentido incluem-se os serviços de coleta convencional e de coleta seletiva.

Este projeto tem como objetivo também garantir o atendimento às metas de universalização do PMGIRS que foram previstas, considerando a ampliação e manutenção dos índices de atendimento. Para melhorar a etapa de coleta

domiciliar (convencional e seletiva), algumas ações específicas devem ser realizadas, conforme apresentado no Quadro 130 abaixo.

Quadro 141 - Projeto de Melhoria da Coleta Domiciliar (Convencional e Seletiva)

Projeto	Responsáveis	Etapas	Ação	Prazo
Projeto para Coleta Domiciliar	Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil e Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Acondicionamento dos Resíduos Sólidos	Disciplinar o acondicionamento distinto do resíduo seco, resíduo orgânico e rejeitos. Prever parcerias com grandes supermercados para disponibilização de sacolas diferenciadas por cor e identificada por tipo de resíduo.	Todo horizonte de plano
			Ações e campanhas de educação ambiental com foco na atuação dos usuários nas etapas do acondicionamento dos resíduos – Diferenciação por cores dos sacos para resíduos secos	
		Coleta Domiciliar Convencional	Fiscalizar o serviço de coleta domiciliar realizado quanto ao cumprimento dos roteiros estabelecidos e frequência.	Todo horizonte de plano
			Manter o monitoramento dos serviços através de rastreamento online dos caminhões coletores.	Todo horizonte de plano
		Coleta Seletiva	Ampliar o atendimento da coleta seletiva porta-a-porta para 100%	Até Ano 3
			Manter a coleta seletiva porta-a-porta, além dos Ecopontos e LEVs	Todo horizonte de plano
			Manter o caminhão da coleta seletiva com identificação visual do projeto e se necessário utilizar equipamento de som acoplado ao veículo identificando o momento em que a coleta está ocorrendo.	Todo horizonte de plano
		Controle da Qualidade da Prestação do Serviço	Manter coleta de dados e de pesquisa junto à população quanto à satisfação dos serviços prestados	Todo horizonte de plano

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

Salienta-se que algumas das ações propostas neste projeto são ações concomitantes ao Programa de Educação Ambiental, visto que os usuários dos serviços prestados têm grande relevância no processo de triagem dos resíduos

na fonte geradora, assim como no correto acondicionamento dos resíduos, antes da coleta propriamente dita.

Assim, ações e campanhas para disciplinar o correto acondicionamento, mas também para informar as rotas e frequências da coleta são imprescindíveis para que os serviços sejam prestados de forma eficiente.

Ainda, propõe-se que os serviços de coleta domiciliar deverão ser acompanhados 01 fiscal definido pela Administração Municipal. A fiscalização deverá ocorrer intensivamente buscando a máxima produtividade e qualidade nos serviços. Deverão ser verificados constantemente os procedimentos executados, as principais reclamações com levantamento e sistematização das ocorrências, das deficiências e fragilidades do operacional. A partir disso, deverá ocorrer a definição de estratégias e ações administrativas, gerenciais e operacionais para a melhoria das atividades prestadas à população.

Salienta-se a coleta domiciliar deverá ser realizada em todo perímetro urbano e área rural de Valença, através dos dispositivos e equipamentos já mencionados neste plano.

3.3.8.2. Projeto Unidade de Transbordo e Destinação Final

Conforme apresentado na etapa diagnóstico, atualmente o transporte dos resíduos até o aterro sanitário do CONVALE, no município de Vassouras, é feito diariamente pelos próprios caminhões compactadores que realizam a coleta convencional. Esta prática, tendo em vista as distâncias que são percorridas, que podem ultrapassar os 70 km, diminui a vida útil dos caminhões, assim como oneram os serviços.

Como proposta para otimizar este manejo, propõe-se que ainda no Prazo Imediato, o município de Valença implante uma unidade de transbordo, onde

os resíduos serão armazenados temporariamente, e então, transportados para o aterro sanitário.

Identificou-se a área do antigo lixão do Quirino, atualmente ainda um passivo ambiental do município, como um local estratégico para a implantação da unidade de transbordo, a qual atenderia o município de Valença como um todo.

Por fim, reitera-se a necessidade do município de Valença manter ao longo de todo o horizonte de planejamento a destinação final dos resíduos não recicláveis em unidades ambientalmente corretas, como o aterro sanitário do CONVALE. No que tange o transporte destes resíduos até o aterro sanitário, salienta-se a necessidade de o município adequar e rever o contrato de prestação dos serviços de coleta e transporte vigente (apresentado na etapa de diagnóstico).

No Quadro, a presentado a seguir, tem-se as etapas propostas para este projeto, cabendo à Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil executá-las.

Quadro 142 - Projeto Unidade de Transbordo e Destinação Final

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto Unidade de Transbordo e Destinação Final	Planejamento	Nesta etapa, o município deverá definir o local de implantação da Unidade de Transbordo, além de elaborar o projeto executivo	Até Ano 2
	Licenciamento	Elaborar o Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas – PRAD e obter o licenciamento ambiental no órgão competente	Até Ano 2
		Executar as obras para implantar a Unidade de Transbordo	Ano 2 e Ano 3

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
	Implantação da Unidade de Transbordo	Adequar o contrato referente à coleta convencional e ao transporte dos resíduos até o aterro sanitário	Até Ano 3
		Manter a Unidade de Transbordo em perfeitas condições de operação, assim como o licenciamento ambiental vigente	Todo horizonte de plano
	Destinação Final	Manter a destinação final dos resíduos não recicláveis em unidades ambientalmente corretas, como o aterro sanitário do CONVALE	Todo horizonte de plano

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

3.3.8.3. Projeto de Fomento para Pesquisas e Desenvolvimento de Tecnologias Sustentáveis

No intuito de fomentar as pesquisas voltadas às tecnologias limpas, correlatas à temática dos resíduos sólidos, propõe-se que seja estruturado este projeto específico, conforme apresentado no Quadro a seguir.

Destaca-se que a busca de parcerias com universidades, associações e empresas privadas que atuam em projetos ambientais são estratégias para que Valença participe do desenvolvimento de ações sustentáveis.

Quadro 143 - Detalhamento do Projeto de Fomento para Pesquisas e Desenvolvimento de Tecnologias Sustentáveis

Projeto	Responsáveis	Ação	Prazo
Projeto de Fomento para Pesquisas e Desenvolvimento de Tecnologias Sustentáveis	Secretaria Municipal de Meio Ambiental e Secretaria Municipal de Educação	Formar um Grupo de Trabalho envolvendo técnicos da Administração Municipal, sociedade civil organizada, instituições de ensino e universidades, além de representantes dos prestadores de serviços relacionados ao manejo dos resíduos sólidos no município.	Ano 1
		Realizar reuniões com o Grupo de Trabalho com o objetivo de alinhar e capacitar os membros para a discussão sobre tecnologias sustentáveis no âmbito dos resíduos sólidos aplicáveis no município.	Ano 1 em diante
		Criar agendas com as Instituições de Educação Superior e Tecnológicas de Valença e região com o objetivo de discutir possíveis soluções no manejo dos resíduos sólidos .	Ano 1em diante

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

Destaca-se que o CONVALE, conforme já descrito na etapa de diagnóstico, possuem uma atuação pautada na sustentabilidade, nas operações que envolvem o manejo dos resíduos sólidos. Desta forma, salienta-se a importância de o município buscar parcerias neste contexto com os demais entes consorciados, visando aplicá-las em Valença.

3.3.8.4. Projeto de Melhorias ou Acompanhamento dos Serviços de Limpeza Urbana

Este projeto tem como objetivo garantir a manutenção do atendimento com serviços de limpeza e conservação urbana. Os serviços básicos relacionados a limpeza urbana a serem considerados públicos são:

- Varrição, Limpeza, Conservação de Vias;
- Roçagem Manual e Mecânica;

- Limpeza e Lavagem de Feiras;
- Limpeza de Vias, Logradouros Públicos e Áreas Destinadas a

Eventos Temporários;

- Serviços de mutirão ou limpeza pesada;
- Serviços de Capinação e Raspagem;
- Coleta de entulhos e diversos, inservíveis, bota-fora.
- Limpeza e Conservação de Praças, Parques e outras Áreas Verdes públicas;
- Limpeza de dispositivos de drenagem de águas pluviais, córregos e canais;
- Limpeza de cemitérios públicos.

Todos os serviços e seus quantitativos detalhados devem sempre ser definidos pelos planos operacionais e/ou dimensionamentos técnicos específicos dos contratos, vistos de forma local ou ainda na programação dos serviços atentando-se às demandas locais específicas, as necessidades operacionais de cada tipo de serviço, maquinário e equipamentos necessário, bem como a quantidade de pessoal para sua execução ou acompanhamento.

A falta de controle da produtividade e da frequência de varrição, poda, capina, roçada, limpeza de boca-de-lobo, entre outros, também é uma dificuldade para o planejamento e execução das atividades de limpeza urbana de forma otimizada e eficiente. Deste modo, recomendam-se as seguintes ações para melhorar os serviços, conforme apresentado no Quadro 138 a seguir.

Quadro 144 - Detalhamento Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana

Projeto	Responsável	Ação	Prazo
Projeto de Melhoria dos Serviços de Limpeza Urbana	Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil	Manter funcionários específicos para a realização das atividades. Fornecer uniformes e Equipamentos de Proteção Individual – EPI's para os funcionários envolvidos nas atividades de limpeza pública.	Ano 1em diante
		Manter atualizado o levantamento e mapeamentos das áreas passíveis de varrição, capina, roçada, poda, entre outras atividades.	Ano 1em diante
		Montagem de um banco de informações sobre os trabalhos realizados, produtividade alcançada e quantidade de resíduos gerados realizado por empresa terceirizada.	Ano 2 em diante
	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Realizar fiscalização do descarte irregular de resíduos	Ano 1em diante

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

A maior parte dos resíduos gerados na limpeza pública (roçada, capina, poda) são formados por resíduos orgânicos que podem ser tratados no próprio município, evitando o simples descarte, como é feito hoje nos aterros de inertes. Propõe-se que os resíduos orgânicos do sistema de limpeza pública tenham um destino mais nobre, sendo destinados à compostagem, por exemplo, assim como já apresentado no projeto específico de desvio de resíduos orgânicos.

3.3.8.5. Projeto de Controle Quali-Quantitativo de Resíduos Sólidos Gerados

O controle da geração de resíduos sólidos gerados pelo município deverá ser aprimorado, necessitando do conhecimento tanto da quantidade de resíduos, quanto das caraterísticas dos resíduos que são encaminhados para aterro sanitário, conforme apresentado no Quadro a seguir.

Quadro 145 - Detalhamento do Projeto de Controle Quali-Quantitativo

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Controle Quali-Quantitativo dos resíduos gerados pela municipalidade	Características qualitativas dos resíduos domiciliares – estudo da composição gravimétrica	Realizar estudo gravimétrico dos resíduos domiciliares.	A cada 2 anos. Início Ano 2.
		Realizar estudo com os resíduos provenientes da coleta convencional e, separadamente com os resíduos da coleta seletiva, para verificação da qualidade da participação da população na separação dos resíduos secos e úmidos em suas residências.	A cada 2 anos. Início Ano 2.
	Controle Quantitativo de Resíduos Sólidos	Criação de banco de dados sobre os resíduos gerados nos serviços de coleta e limpeza pública, com as seguintes quantidades coletadas: - Coleta domiciliar e coleta seletiva, separadamente; - Resíduos coletados nos Ecopontos por tipologia; - Resíduos destinados aos LEVs; - Pneus; - Resíduos da varrição, capina e roçada (separadamente); -Resíduos destinados a compostagem (origem e quantidade)	Ano 1 até final do período de planejamento

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

A caracterização dos resíduos sólidos domiciliares será realizada através da determinação da composição gravimétrica, ou seja, o percentual de cada componente em relação ao peso total do dos resíduos. Este estudo é importante para se verificar, por exemplo, se o percentual de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos está se mantendo constante, além de indicar a

possibilidade de aproveitamento das frações recicláveis para comercialização e da matéria orgânica para a produção de composto orgânico. Para a realização dos estudos futuros, sugere-se a metodologia através do quarteamento da amostra, conforme a NBR10.007/2004.O estudo da composição gravimétrica deverá ser realizado a cada 2 anos para verificação do comportamento dos resíduos gerados no município.

Ainda, para auxiliar uma correta quantificação dos resíduos sólidos produzidos deverá ser criado um sistema de indicadores para acompanhamento das metas de reciclagem, conforme apresentado na definição das metas deste plano.

Salienta-se a importância de o município, através da Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil, estar alinhado junto ao CONVALE para a elaboração destes estudos gravimétricos, assim como executado em 2021 e apresentado na etapa de diagnóstico.

3.3.8.6. Projeto de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde RSS

O gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde deverá ser aprimorado quanto as etapas internas de manejo das unidades municipais através da implantação dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde – PGRSS e infraestrutura adequada para acondicionamento externo, conforme apresentado no Quadro 96. A pasta responsável é a Secretaria Municipal de Saúde.

Salienta-se que a responsabilidade pelo gerenciamento dos RSS é do gerador, assim o município de Valença deverá continuar a manter em todo o horizonte de plano o contrato de coleta, tratamento e destinação adequada desses

resíduos perigosos de todas as unidades municipais e dotar as unidades com infraestrutura adequada para o manejo dos resíduos.

Com relação ao cadastro dos geradores de RSS, sugere-se que seja feito pela Vigilância Sanitária junto à obtenção do alvará.

Quadro 146 - Detalhamento do Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
Projeto de Gerenciamento dos RSS	RSS Municipais	Elaborar e Implantar os respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde PGRSS, de todas as unidades municipais.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
		Manter o contrato de coleta, tratamento e destinação adequada desses resíduos perigosos de todas as unidades municipais.	Todo horizonte de planejamento
		Manter os locais com infraestrutura adequada referente ao acondicionamento externo.	Todo horizonte de planejamento
		Realizar capacitação contínua dos servidores no âmbito do correto manejo dos RSS	Todo horizonte de planejamento

Quadro 147 - Detalhamento do Projeto de Gerenciamento dos Resíduos de Saúde – RSS (continuação)

Projeto	Etapas	Ação	Prazo
	RSS de geradores privados	A Vigilância Sanitária deverá solicitar quando da obtenção/renovação do Alvará Sanitário dos estabelecimentos que geram RSS, cópia do Plano de Gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	Geral	Atualizar o cadastro dos geradores de RSS apresentando a quantidade e os tipos de resíduos gerados, bem como um sistema de informações dos RSS, a ser monitorado pela Administração Municipal, em parceria com a Secretaria de Saúde/Vigilância Sanitária.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
		Fomentar a logística reversa de perfuro cortantes (pacientes que fazem a autoaplicação) e medicamentos (vencidos e em desuso) através de campanhas de conscientização e divulgação dos riscos do descarte irregular, assim como dos locais para o correto descarte (postos de saúde municipais e farmácias credenciadas)	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

3.3.8.7. Projeto de Elaboração e Fiscalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

Conforme já apresentado, a PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010), em seu Art. 20, estabelece que estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS os responsáveis por:

- atividades industriais;
- agrossilvopastoris;
- estabelecimentos de serviços de saúde;
- serviços públicos de saneamento básico;

- empresas e terminais de transporte;
- mineradoras;
- construtoras;
- grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou não similares aos resíduos domiciliares.

Deste modo, deverá ser elaborado projeto visando a implementação e fiscalização dos respectivos PGRS, conforme especificações apresentadas no Quadro a seguir.

Quadro 148 - Detalhamento do Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

Projeto	Responsáveis	Ações	Prazo
Projeto de Elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS	Administração Municipal: Controle e Fiscalização	Realizar cadastro de todos os geradores municipais sujeitos à elaboração do PGRS. Definir órgão municipal competente.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
		Fiscalizar a elaboração e implantação dos PGRS por parte dos geradores (análise documental e vistorias).	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
		Criar inventário anual de geração de resíduos	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
		Estabelecer a apresentação do PGRS como condição para obtenção/renovação de Alvará de Funcionamento e/ou licenças ambientais	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
	Geradores Específicos	Elaborar e implementar seus respectivos PGRS.	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
		Apresentar o Plano de Gerenciamento para análise e aprovação	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

3.3.8.8. Projeto de Manutenção da Logística Reversa Obrigatória

A logística reversa é um dos instrumentos da PNRS (Lei n° 12.305/2010) para alguns tipos de resíduos sólidos (pilhas e baterias, lâmpadas, agrotóxicos e suas embalagens, óleos, seus resíduos e embalagens, produtos eletroeletrônicos, etc.).

Cabe ao município disciplinar, regulamentar e fiscalizar em caráter local a sua implantação quanto aos geradores, comerciantes, fabricantes, importadores, ou seja, não é demanda direta do município de Valença a operacionalização dos sistemas de logística reversa, exceto no caso das embalagens que têm a destinação pelo programa de coleta seletiva. São ações para a manutenção da Logística Reversa o que se apresenta no Quadro a seguir.

Quadro 149 - Detalhamento do Projeto de Logística Reversa obrigatória

Projeto	Ações	Prazo
Projeto de Logística Reversa obrigatória	Realizar o levantamento de todas as empresas instaladas no município e que devam se enquadrar às diretrizes de logística reversa	Ano 1
	Criar legislação que discorra sobre a temática Logística Reversa e as atribuições de responsabilidades	Até Ano 2
	A Administração Municipal deverá realizar campanhas de divulgação da logística reversa. <u>Público-alvo:</u> Comerciantes: que disponibilizem locais adequados para o recebimento dos resíduos. Consumidores: que retornem os resíduos de pilhas, lâmpadas e baterias aos locais de compra.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	Manter Ecoponto no município para recebimento de pneus e outros resíduos característicos da logística reversa.	Início Ano 2 – Todo período de Planejamento
	A Administração Municipal deverá firmar convênios com empresas do setor para realizar a coleta e realizar campanhas especificas.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento
	A Administração Municipal deverá realizar a fiscalização nos estabelecimentos que comercializam agrotóxicos quanto ao cumprimento da logística reversa das embalagens.	Início Ano 1 – Todo período de Planejamento

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

Destaca-se a necessidade do município de Valença fazer o levantamento e cadastramento de todas as empresas instaladas no município que se enquadram às diretrizes de logística reversa, a partir deste cadastro, criar mecanismos através de legislação municipal que vise assegurar a implantação da logística reversa.

As redes de estabelecimentos que comercializam produtos da logística reversa poderão reservar áreas para concentração destes resíduos e definir os fluxos de retorno aos respectivos sistemas produtivos. Os acordos setoriais definirão os procedimentos. Os responsáveis por estes resíduos deverão informar continuamente ao órgão municipal competente, e outras autoridades, as ações de logística reversa a seu cargo, de modo a permitir o cadastramento das instalações locais, urbanas ou rurais, inseridas nos sistemas de logística reversa adotados.

3.3.8.9. Projeto de Recuperação de Áreas de Passivos Ambientais

O Projeto para Recuperação de Áreas de Passivos Ambientais com despejo irregular de resíduos apresenta as medidas saneadoras gerais, com base no levantamento já apresentado na etapa de Diagnóstico. Salienta-se que este projeto se aplica para eventuais áreas que vierem a existir no município, cabendo à municipalidade adequar as ações específicas.

Quadro 150 - Detalhamento do Projeto de Recuperação de Áreas de Passivos Ambientais

Projeto	Ação	Prazo
Projeto de Recuperação de Áreas de Passivos Ambientais	Dar continuidade ao Plano de Recuperação da área do antigo Lixão do Quirino: Realizar análise de água subterrânea da área e/ou do entorno, executar a drenagem superficial da área e adequar a cobertura vegetal do terreno.	Imediato
	Realizar medidas saneadoras referentes ao local utilizado como bota-fora municipal (desativado). Elaborar o Plano de Recuperação da área ou fiscalizar a sua elaboração por parte do proprietário do terreno.	Imediato

Fonte: Elaborado por AMPLA Consultoria, 2024.

3.3.9. Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

A educação ambiental deverá ser trabalhada durante o período de planejamento de forma continuada visando aumentar a participação popular na coleta seletiva e tratamento dos resíduos orgânicos, diminuindo a quantidade de materiais enviados ao aterro sanitário.

O espectro de ações pode ser bastante amplo para responder às necessidades de cada público. Em alguns casos, as ações serão de caráter mais geral e informativo, tendo como público a população como um todo, em outros irão subsidiar as ações operacionais, de fiscalização e de controle social, que podem ser de caráter permanente ou pontual.

Assim, o tema Educação Ambiental e de Sustentabilidade poderá estar presente em campanhas, palestras, oficinas, reuniões públicas, eventos em datas comemorativas do município e/ou em datas simbólicas ao meio ambiente. Salienta-se que os projetos de educação ambiental identificados na etapa de

diagnóstico envolvem ações que deverão ser continuadas e fomentadas ao longo de todo o horizonte de planejamento.

As campanhas educativas de segregação de resíduos na fonte devem fornecer também informações sobre o correto acondicionamento de vidros e outros objetos perfurocortantes, a fim de se evitar acidentes durante o manuseio pelos coletores. Essas campanhas podem ser desenvolvidas nos espaços públicos, junto a condomínios e associações de bairros.

Destaca-se a participação do CONVALE neste programa, tendo em vista que uma das vertentes do consórcio é fomentar a Educação Ambiental continuada em seus entes consorciados. A formação de educadores ambientais comunitários pode ser uma alternativa para o município. Esses abordarão temas diversos ligados ao saneamento básico e resíduos sólidos. As atividades que podem envolver essa formação estão listadas nos Quadros a seguir.

Quadro 151 - Propostas ao Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade

Propostas para o Programa	Prazo	Público-Alvo	Ações e Temas a serem abordados
Campanhas porta a porta	Do Ano 1 ao Ano 20	População em geral	• Conversas com a população, conforme roteiro da coleta seletiva, informando e orientando quanto à correta separação e acondicionamento dos resíduos em: recicláveis e não recicláveis destinados à coleta seletiva.
Educação Ambiental continuada em escolas públicas municipais;	Do Ano 1 ao Ano 20	Estudantes da rede municipal e particular de ensino (agentes difusores do conhecimento)	• Inserção de temas transversais na grade curricular; • Oficinas escolares, gincanas ambientais para arrecadação de resíduos recicláveis; • Ações pedagógicas abordando o princípio dos 3R's – Reduzir, Reutilizar e Reciclar; • Promover visitas técnicas em aterro sanitário e centrais de triagem de resíduos e outras áreas ligadas ao tema; • Promover palestras e encontros com profissionais que atuam no setor do manejo de resíduos sólidos (técnicos da prefeitura, das empresas prestadoras de serviços, cooperativas de catadores, etc.). • Incentivar peças teatrais e outras ações culturais para serem disseminados à população do município; • Abordar temas gerais ligados ao manejo dos resíduos sólidos durante seu horizonte de atuação do PGIRS (controle social).
Campanhas informativas; Cursos e palestras;	Do Ano 1 ao Ano 20	População em geral	• Informar sobre por que e como segregar na fonte os resíduos gerados; sobre as formas de acondicionamento e disposição dos resíduos sólidos urbanos; E informar sobre a localização, função e modo de operação dos LEVs e Ecopontos; • Informar sobre os horários e frequências das coletas de resíduos em cada bairro e localidade e outros serviços que estejam à disposição da população sobre esse tema; • Abordar temas como a responsabilidade quanto à gestão de resíduos da construção civil e outros resíduos; • Incentivar e disseminar do uso de composteiras domésticas (cursos e oficinas). • Abordar temas ligados à importância da participação da população na limpeza pública e preservação de ambientes comunitários e públicos diversos;

Quadro 152 - Propostas ao Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade (continuação)

Propostas para o Programa	Prazo	Público-Alvo	Ações e Temas a serem abordados
Campanhas informativas; Cursos e palestras;	Do Ano 1 ao Ano 20	População em geral	• Campanhas de coleta seletiva continuadas (quanto mais constantes, mais efetivos serão os resultados alcançados). • Incentivar e instruir a população como reutilizar óleo de cozinha ou em encaminhar para ser usado para outro fim;
Reuniões Públicas, Campanhas informativas;	Do Ano 1 ao Ano 20	Setores econômicos: comércio, serviços, indústria, fornecedores, etc., e grandes geradores;	• Informações relacionadas à necessidade de separar os materiais recicláveis e quanto aos PGRS (quando for cabível); • Incentivar para que auxiliem a coleta seletiva municipal, inclusive auxiliando nas campanhas municipais; • Incentivar ações do setor privado ligadas à manutenção da limpeza de praças, canteiros e outros espaços públicos do município; • Ações de conscientização como forma de anteceder a fiscalização desses empreendimentos e setores.
Reuniões Públicas, Campanhas informativas	Do Ano 1 ao Ano 20	Entidades não governamentais; Associações de bairros e moradores; Entidades de grupos do comércio e de indústrias; Cooperativas; Grupos ecológicos;	• Incentivar esses grupos que possam vir a desenvolver atividades e ações ligadas ao manejo adequado de resíduos sólidos urbanos e resíduos recicláveis.

Fonte: Elaborado por Consultoria AMPLA, 2024.

3.3.10. Programa para Implementação e Monitoramento do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

3.3.10.1. Projeto de Capacitação Técnica para o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Para implementação e operacionalização das ações propostas no PMGIRS, algumas ações tornam-se necessárias, conforme apresentado no Quadro abaixo, a seguir.

Quadro 153 - Detalhamento do Projeto de Capacitação Técnica para implementação do PMGIRS

Projeto	Público-Alvo	Ações	Prazo
Projeto de Capacitação Técnica	Gestores Municipais	Montar grupo de trabalho com os principais gestores municipais envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos, envolvendo o COMDEMA, secretaria de obras e serviços municipais, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e vigilância sanitária, entre outras correlatas.	Ano 1 em diante
		Discutir em encontros os temas de Noções da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e Metas estipuladas para o município relativas ao desvio de resíduos dos aterros sanitários;	
		Capacitar os gestores municipais quanto a utilização dos indicadores de desempenho operacional	
	Geradores sujeitos a elaboração do PGRS e logística Reversa	Realizar cursos de capacitação sobre a responsabilidade de elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e diretrizes sobre a logística reversa, através de parcerias com o público-alvo	

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

A capacitação visa ainda englobar os setores administrativos e técnicos, que integram o nível estratégico, das organizações municipais que atuam diretamente nas ações estratégicas relacionadas à operacionalização do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos gerados no município de Valença.

3.3.10.2. Projeto da Agenda A3P Municipal

A A3P é um programa do Ministério do Meio Ambiente que busca incorporar os princípios da responsabilidade socioambiental nas atividades da Administração Pública, através do estímulo a determinadas ações que vão, desde uma mudança nos investimentos, compras e contratações de serviços pelo governo, passando pela sensibilização e capacitação dos servidores, pela gestão adequada dos recursos naturais utilizados e resíduos gerados, até a promoção da melhoria da qualidade de vida no ambiente de trabalho.

As principais ações deste projeto relacionado por eixo temático apresentam-se no Quadro 148 a seguir.

Quadro 154 - Ações da Implementação da A3P em suas Secretarias e Órgãos Municipais

Eixo Temático	Ações(s)
Uso racional dos recursos naturais e bens públicos	• Implementar programa de protocolo digital e tramitação digital dos processos internos e comunicações internas (memorandos, etc.). • Implementar projeto de assinatura digital de processos e envio de documentação digital aos cidadãos e interessados (ofícios, etc.). • Digitalização gradual e constante de processos e documentos e manutenção de arquivo digital para acesso e consulta. • Aquisição e/ou locação de impressoras de baixo consumo energético e racionamento de tinta de impressão. • Aquisição e/ou troca de aparelhos de ar-condicionado com baixo consumo energético; • Realizar manutenção anual de ar-condicionado. • Implementar o uso obrigatório de papel 100% reciclado nas repartições. • Realizar impressão de papel frente e verso; • Avaliar (projeto) para readequação da iluminação artificial por uso de iluminação natural, onde couber. • Racionalizar o uso de ar-condicionado em períodos do ano e prever (projeto e/ou automatização) para acionamento automático do desligamento de ar-condicionado e luzes ao final do dia por comando geral. • Prever projeto de readequação de descargas sanitárias econômicas e de torneiras com acionamento e fechamento automático. • Implantar sistema de secagem para mãos com ar, sem uso de papel toalha (banheiros coletivos).
Gestão adequada dos resíduos gerados	• Implantação de coletores de coleta seletiva setorial dos resíduos recicláveis secos (lixeiras específicas); • Implantação da coleta seletiva setorial dos resíduos recicláveis orgânicos. • Elaboração do(s) Plano(s) de gerenciamento de resíduos sólidos – PGRS das repartições públicas aderidas. • Implementar uso obrigatório de copos e/ou canecas reutilizáveis pelos funcionários das repartições participantes (vidro ou plástico durável). • Prever logística reversa para lâmpadas.
Sensibilização e Capacitação	• Implantação do programa de educação ambiental para a coleta seletiva em todas as secretarias participantes com foco na segregação de materiais, na redução, reutilização e reciclagem. • Focar em aspectos sobre gerenciamento de resíduos sólidos orgânicos através das compostagens e educar para compostagem domiciliar.
Licitações Sustentáveis	• Todas as licitações das secretarias participantes devem priorizar: a aquisição de materiais considerados reciclados (sacos de lixo, papéis, copos reutilizáveis, produtos de limpeza certificados e móveis com registro de origem. • Todos os fornecedores/contratados devem comprovar devido licenciamento ambiental pertinente e/ou nos casos em que não couber a documentação que a dispense.

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

Como pode ser observado, a implementação da A3P requer o envolvimento de diversos setores da municipalidade e a execução de diversas ações, conforme apresentado no Quadro a seguir.

Desta forma, a partir da definição de responsáveis e formação da Comissão A3P, deverá ser definido o cronograma de ações particular a cada secretaria ou órgão municipal aderido, no intuito de personalizar as ações e buscar resultados efetivos a cada setor. O prazo de implementação da A3P é o curto prazo para o município como um todo. A responsabilidade será de cada órgão/secretaria, contudo sempre com orientação e/ou supervisão de uma Comissão Municipal da A3P.

Quadro 155 - Ações do Projeto da agenda A3P Municipal

Projeto	Ação	Prazo
Projeto da Agenda A3P Municipal	Definir e/ou criar Comissão da A3P e/ou responsável em cada setor/secretaria participante.	Ano 1
	Desenvolvimento continuado da Comissão municipal A3P com reuniões continuadas demonstrando resultados	Ano 1 em diante
	Criar o cronograma de ações a serem implantadas nas secretarias.	Ano 1
	Manter a Agenda A3P nas secretarias municipais.	Ano 2 em diante

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

3.3.10.3. Projeto de Regulação dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos (Agência Reguladora)

A Política Federal de Saneamento Básico (PNSB), Lei nº 11.445/2007, e suas alterações, estabelece que os titulares de saneamento básico são responsáveis por prestar diretamente os serviços ou conceder a prestação deles e, em ambos

os casos, devem definir a entidade responsável pela regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento (Art. 9º, Item II).

A regulação, neste caso não é uma opção e sim pela lei federal uma obrigação do titular, neste caso o município de Valença. Conforme apresentado na etapa de diagnóstico, no município de Valença, a regulação dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos e acessórios é de responsabilidade da AGENERSA, conforme estabelecido na legislação aplicável, no item 24 do Edital de Concorrência n. 005/14 e no Contrato de Concessão (cláusula vigésima sexta) nº. 001/2016.

Desta forma, o município deverá manter ao longo de todo o horizonte de planejamento um convênio ou contrato com uma agência reguladora para esta finalidade.

3.3.10.4. Projeto de Revisão de Contratos

Tendo em vista o dinamismo da temática resíduos sólidos, assim como a complexidade da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, propõe-se que ainda no Prazo Imediato (até o Ano 3), a Administração Municipal de Valença promova uma revisão de todos os contratos relacionados a estes serviços, levando em consideração as propostas deste plano.

Além dos contratos de prestação dos serviços, já apresentados neste relatório, salienta-se a necessidade de revisão do contrato de concessão firmado com o CONVALE, o qual está vigente desde 2016.

Este projeto é justificado pelas diversas propostas estabelecidas neste PMGIRS, as quais impactarão diretamente a forma e a execução da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos, assim como da limpeza pública.

3.3.11. Definição das Responsabilidades pela Implantação, Operacionalização e Monitoramento do PMGIRS

A responsabilidade quanto à implementação do PMGIRS envolve a atuação conjunta da Administração Municipal, especialmente no âmbito da Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil, da(s) prestadora(s) dos serviços, da população em geral e de setores específicos da sociedade, bem como das entidades envolvidas com setores econômicos, sociais e organizacionais de Valença, tais como:

- Câmara de vereadores municipal, Câmara de Dirigentes Lojistas, Representação local do Movimento Nacional de Catadores de materiais Recicláveis – MNCR, Associações de Indústrias, Associações/Cooperativas de Catadores, Conselhos Municipais, Organizações Não Governamentais – ONGs ligadas aos temas ambientais e urbanos, entre outros), Procuradoria jurídica das secretaria e/ou geral do município, universidades, instituições de ensino, comerciantes, indústrias, revendedores de materiais ligados à logística reversa, entre outros.

Convém salientar que o tema de resíduos sólidos é muito amplo. Portanto, nenhum programa, projeto e ação quando discutido no âmbito municipal é único e exclusivo de um setor, secretaria ou agência. Diversos entes podem e, devem ser consultados para fins de colaborar e até mesmo viabilizar as ações que, às vezes, tendem a ser abrangentes e de difícil operacionalização em alguns dos setores da sociedade.

Na mesma lógica, muitas demandas e desafios são regionais, ultrapassado os limites territoriais ou políticos do município e poderiam ser melhor tratados em soluções consorciadas e compartilhadas com outros municípios vizinhos, com o Governo do Estado e com o Governo Federal por meio de políticas públicas e projetos abrangentes.

As principais responsabilidades pelas principais etapas de implementação deste planejamento são conforme mostra os Quadros apresentados a seguir.

Quadro 156 - Etapas e Responsabilidades para Implementação do PMGIRS

Etapa	Responsável	Ações Gerais
Acondicionamento	População em geral, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, grandes geradores e outros geradores específicos.	• Deverão realizar a segregação na fonte e dispor adequadamente à coleta seletiva e coleta convencional, conforme diretrizes municipais e conforme frequências de coleta estabelecidas.
Coletas Convencional, Seletiva e Transporte	Prefeitura, prestadores de serviços de coleta convencional e seletiva, cooperativas e associações de catadores para grandes geradores ou geradores específicos;	• Deverá prestar a coleta convencional e a coleta seletiva e transporte dos resíduos, conforme frequências estabelecidas, priorizando a qualidade e eficiência da coleta e garantindo saúde e proteção ao trabalhador envolvido na coleta. • Prestadores de serviços de coleta específicos atenderão às regulamentações municipais ou outras pertinentes.
Triagem	Cooperativas/Associações de Catadores e prestadores de serviços	• Deverão prestar a triagem dos materiais com eficiência de produtividade, garantindo máxima separação de materiais reaproveitáveis, com foco na diminuição gradativa dos índices de rejeitos, garantindo saúde dos associados no ambiente de trabalho e sustentabilidade de renda a todos os associados. • As Cooperativas/Associações de Catadores deverão estar com convênios vigentes com a Administração Municipal.
Comercialização	Rede de Comercialização, indústrias recicladoras, associações de catadores/cooperativas	• A comercialização deve prevalecer o interesse em sustentabilidade ambiental e econômica da renda dos catadores associados. • Deve garantir comercialização e destinação de todos os tipos de materiais recicláveis, independente da variação do mercado e valores de venda dos mesmos ao longo do ano. • As empresas recicladoras, sucateiras deverão enviar a Administração Municipal os dados mensais de comercialização.

Quadro 157 - Etapas e Responsabilidades para Implementação do PMGIRS (continuação)

Etapa	Responsável	Ações Gerais
Educação Ambiental e Capacitação técnica	Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil, Secretaria Municipal de Cultura e Turismo, Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Secretaria de Educação	• Ações de educação ambiental devem atender a toda população e segmentos sociais com vistas à continuidade da mobilização social e participação no programa de coleta seletiva, bem como eliminação dos pontos de descarte irregular e ordenamento dos serviços de coleta e de limpeza urbana (etc.), utilizando-se de metodologias e instrumentos inovadores e os tradicionais em todo horizonte de planejamento, viabilizando seus objetivos. • Capacitação técnica de funcionários, colaboradores, servidores, catadores, entre outros envolvidos.
Definição de diretrizes, legislações e regramentos técnicos municipais para o manejo dos resíduos sólidos	Prefeitura Municipal, Procuradoria geral/secretarias; Agência Reguladora; Câmara de vereadores; Conselhos Municipais;	• Definição de legislações, resoluções, normas, procedimentos que regulamentem os serviços prestados à população e definam responsabilidades para grandes geradores, geradores específicos e outras necessidades específicas de planejamento a gestão.
Regulação e Fiscalização dos serviços de manejo de resíduos sólidos, incluída a coleta seletiva	Agência Reguladora de Saneamento e/ou Resíduos Sólidos – Conselhos municipais, Câmara de vereadores, etc.	• Fiscalizar e Regular os serviços ligados ao manejo de resíduos sólidos municipais • Fazer a regulação de contratos e convênios. • Elaboração de normas e resoluções sobre o tema de resíduos sólidos em nível local; • Garantir a qualidade de prestação dos serviços à população em geral.

Fonte: Elaborado por Consultoria AMPLA, 2024.

O gestor de resíduos sólidos municipais em parceria com o operador dos serviços deverá atuar diretamente nas ações previstas neste plano, focados na necessidade de forte acompanhamento do planejamento, operacionalização e fiscalização das etapas de coleta e dos demais serviços de limpeza urbana, bem como das condições legais e ambientais dos locais que irão receber os resíduos sólidos.

Ainda, caberá à Secretaria Municipal de Serviços Públicos e de Defesa Civil:

- Implantar sistema de indicadores, o qual deverá ser utilizado para acompanhamento do cumprimento das metas estabelecidas;
- Garantir que todas as obras e serviços venham a ser executados no âmbito do manejo dos resíduos sólidos atendam a todas as legislações referentes à segurança do trabalho, proteção do meio ambiente e utilização adequada dos recursos públicos

3.3.11.1. Orientações Quanto à Elaboração e Fiscalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

3.3.11.1.1. Geradores Específicos

Um dos pontos importantes de que trata a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, diz respeito à elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). A lei estabelece que os geradores apontados no Art. 20 da legislação são sujeitos à elaboração de PGRS, conforme disposto anteriormente neste relatório, no item sobre o projeto de Elaboração e Fiscalização dos Planos de Gerenciamento de

Resíduos Sólidos - PGRS dos geradores do Art. 20.Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverão ser exigidos anualmente pelo município, conforme estabelece o Art. 56 do Decreto Federal nº 7.404/2010:

> Os responsáveis pelo plano de gerenciamento deverão disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes, com periodicidade anual, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano, consoante às regras estabelecidas pelo órgão coordenador do SINIR, por meio eletrônico.

De acordo com o Art. 21, da Lei nº 12.305/2010, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverá ter o seguinte conteúdo mínimo:

> I - descrição do empreendimento ou atividade;
>
> II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
>
> III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:
>
> a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

O município de Valença deverá promover a fiscalização quanto à implantação e efetividade dos PGRS por parte dos geradores a partir de análise documental e vistorias aos estabelecimentos.

3.3.12. Periodicidade de Revisão do PMGIRS

Sugere-se que a revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS de Valença seja realizado em período de até 4 anos, em consonância ao Planejamento Plurianual do município, embora a Lei nº 14.026/2020, que atualizou o marco legal do saneamento básico, estabeleça o período máximo de 10 (dez) anos.

3.3.13. Ações para Mitigação das Emissões dos Gases de Efeito Estufa

O planejamento apresentado considerou diversas ações para o manejo dos resíduos sólidos de modo a minimizar e mitigar as emissões de gases de efeito estufa. Pode- se citar o programa de reciclagem, com o destino dos resíduos recicláveis para a coleta seletiva e posterior reciclagem, diminui-se o quantitativo enviado para aterro sanitário. Outro projeto importante atrelado as metas de reciclagem são com relação a compostagem municipal. Com a compostagem tem-se o desvio dos resíduos orgânicos do aterro sanitário, favorecendo a processamento destes resíduos e sua destinação para fins mais nobres enquanto composto orgânico. Sob esta ótica da reciclagem da fração orgânica, as tecnologias de recuperação energética também devem ser consideradas. A seguir, destaca-se os programas e projetos propostos neste plano, que compatibilizam ações que promovem a redução da emissão de gases de efeito estufa:

- Programa de Reciclagem e Recuperação de Resíduos; o Projeto de Pontos de Entrega Voluntária de Resíduos; o Projeto de Incentivo às Cooperativas de Catadores; o Projeto de Tratamento dos Resíduos Sólidos Orgânicos.
    - Projeto de Fomento para Pesquisas e Desenvolvimento de Tecnologias Sustentáveis.
- Programa de Educação Ambiental e Sustentabilidade.

Salienta-se que a coleta de recicláveis contribui significativamente para a redução da quantidade de resíduos que são enviados para aterros sanitários, o que por sua vez reduz a pressão sobre os recursos naturais necessários para a produção de novos materiais. A reciclagem de materiais também pode resultar em uma menor emissão de gases de efeito estufa em comparação com a produção de materiais virgens, tendo em vista também a reutilização de materiais para outros fins.

Ainda, a compostagem contribui para a redução da quantidade de resíduos orgânicos enviados para aterros sanitários, diminuindo a produção de gases de efeito estufa e evitando a contaminação do solo e da água. Além disso, o composto orgânico produzido pode melhorar a qualidade do solo e promover a saúde das plantas.

Um ponto bastante relevante nesta ótica da emissão de gases de efeito estufa, é no que diz respeito à operação do aterro sanitário, assim como do controle de todos os processos. Um destes processos, é a possibilidade de geração de biogás a partir de subprodutos da decomposição de resíduos.

A produção de biogás a partir da decomposição anaeróbica dos resíduos orgânicos evita a liberação de metano, um potente gás de efeito estufa, para a atmosfera. A implementação adequada de um aterro sanitário reduz o risco de contaminação do solo e das águas subterrâneas, minimizando assim os impactos ambientais negativos. A produção de biogás pode substituir fontes de energia baseadas em combustíveis fósseis ou biomassa de origem florestal, contribuindo para a preservação de ecossistemas naturais.

3.3.13.1. Tecnologias de Reaproveitamento Energético

As tecnologias de recuperação energética do lixo – chamadas em inglês de tecnologias waste-to-energy (WTE) ou em português, tecnologias de conversão de "lixo à energia", consistem num grupo de tecnologias para tratar resíduos visando a recuperação energética na forma de calor, eletricidade ou combustíveis alternativos, como o biogás.

O escopo do termo 'WTE' engloba tecnologias de diversas escalas e complexidades. Incluem a produção de gás de cozinha a partir de resíduos orgânicos em biodigestores domésticos, a captação de gás metano de aterros sanitários, tratamento térmico de resíduos em plantas de dimensões industriais, coprocessamento de combustível derivado de resíduos (CDR) em usinas de cimento, gaseificação ou pirólise.

Tais tecnologias são essenciais para as estratégias de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, dado que elas produzem uma fonte energética, ao mesmo tempo em que reduzem o volume de resíduo sólido a ser enviado para disposição final.

A seguir serão apresentas as alternativas mais comuns para este tipo de tecnologia.

- Incineração

A incineração de resíduos sólidos urbanos consiste na queima de resíduos em processo controlado no interior de equipamentos construídos especificamente para tal atividade. O objetivo principal é reduzir o volume e massa, além de tornar os resíduos inertes quimicamente, em um processo de combustão, sem a necessidade de injeção de combustível adicional.

A matéria contida no RSU, ao entrar em contato com oxigênio começa a queimar quando a temperatura de ignição é atingida, ocorrendo uma reação de oxidação. A temperatura atinge por volta de 850 a 1450°C e o processo de combustão ocorre nas fases sólida e líquida simultaneamente, liberando energia na forma de calor. É necessário um poder calorífico mínimo dos resíduos para tornar possível uma reação térmica em cadeia e a combustão autossuficiente.

Neste processo, são criados gases de combustão durante a incineração que, após tratamento, são liberados para a atmosfera. Estes gases de combustão contêm a maior parte da energia disponível na forma de calor, bem como poeira e poluentes gasosos que precisam ser removidos através de um processo de purificação, previamente à sua liberação na atmosfera.

Esta opção tecnológica atualmente em discussão no Brasil consiste na combustão direta dos resíduos em fornalhas convencionais acopladas a caldeiras aquatubulares e com geração em ciclo a vapor. Este processo é utilizado em grande escala na Europa e Ásia, porém com altos custos de instalação (CAPEX) e de operação (OPEX), considerando as dimensões desses equipamentos, bem como a complexidade do sistema de controle, contenção e limpeza dos gases tóxicos (dioxinas e furanos) resultantes da combustão.

- Gaseificação

A gaseificação converte RSU em um gás de síntese utilizável, ou gás de síntese. É a produção deste gás de síntese que torna a gaseificação tão diferente da incineração. No processo de gaseificação, o RSU não é um combustível, mas sim uma matéria- prima para um processo de conversão química em alta temperatura. Em vez de produzir apenas calor e eletricidade, como é feito numa central de transformação de resíduos em energia através da incineração, o gás de síntese produzido pela gaseificação pode ser transformado em produtos comerciais de maior valor, tais como combustíveis para transporte, produtos químicos, fertilizantes e até mesmo substitutos do gás natural.

A gaseificação é definida como conversão de biomassa, ou qualquer combustível sólido (material carbonáceo sólido ou líquido), em um gás energético, através da oxidação parcial à elevada temperatura 500°C – 1400°C e pressão variável (atmosférica à 33 bar). Durante a gaseificação, a maior parte do material de alimentação é termicamente decomposto na forma de gás, porém pequenas quantidades de subprodutos são também formadas, incluindo alcatrão, carvão e cinzas. Dependendo do design e condições operacionais do reator o processo também pode gerar metano e hidrocarbonetos.

A gaseificação é uma tecnologia que tem sido amplamente aplicada por mais de 50 anos na produção de combustíveis e produtos químicos. As tendências atuais na fabricação de produtos químicos e nas indústrias de petróleo indicam crescimento no uso da gaseificação para a produção de gás de síntese, devido, principalmente, à produção de um gás consistente e de alta qualidade e a possibilidade de utilização de uma grande variedade de materiais como alimentação para o sistema.

O processo de gaseificação envolve reações químicas endotérmicas que requerem calor e produzem principalmente monóxido de carbono e hidrogênio. Existem dois tipos de gaseificação, uma indireta e outra direta. Na gaseificação direta, o processo acontece em um único reator, onde a oxidação exotérmica do carbono também ocorre. Gaseificadores diretos operam normalmente usando ar ou oxigênio como agentes oxidantes. Neste caso todo o calor necessário ao processo é produzido dentro do reator. Se o processo não ocorre com a ajuda de um agente oxidante, é conhecido como gaseificação indireta e precisa de uma fonte de energia externa. Vapor d’água é o agente de gaseificação mais comumente utilizado na gaseificação indireta, pois é facilmente produzido e aumenta a quantidade de hidrogênio no gás combustível produzido.

- Pirólise

O processo termodinâmico de pirólise pode ser definido como um processo de decomposição térmica na ausência ou deficiência de oxigênio e ocorre em temperaturas relativamente mais baixas, podendo variar entre 250ºC e 700ºC de acordo com o tipo de produto que se deseja obter.

O processo de pirólise ocorre, portanto, em uma atmosfera contendo uma concentração de oxigênio abaixo do nível estequiométrico de combustão. Ademais, baixas temperaturas de processo e longos tempos de residência favorecem a produção de sólidos. Já altas temperaturas e longos tempos de residência favorecem a conversão de biomassa em gás, sendo que temperaturas moderadas e curtos tempos de residência otimizam a produção de líquidos.

Tecnologias que utilizam o processo de pirólise rápida podem produzir combustíveis líquidos para serem utilizados em substituição aos óleos combustíveis usados no aquecimento e na geração de energia elétrica.

O balanço energético do sistema de pirólise é sempre positivo, pois produz mais energia do que consome, ou seja, é autossuficiente. No processo pirolítico, o resíduo tratado pode ser convertido em 3 grupos de subprodutos: os gases combustíveis, os sólidos carbonizados e os licores pirolenhosos.

Ao contrário da incineração, que é altamente exotérmica, a pirólise constitui-se de um processo inicialmente endotérmico, ocorrendo comumente em baixas temperaturas e apresentando vantagens, tal como o menor risco potencial de formação de dibenzodioxinas e dibenzofuranos, policlorados, bem como a inertização dos resíduos em relação ao decaimento biológico, evitando a geração de lixiviados e metano nas etapas posteriores de estocagem e destinação.Assim sendo, a aplicação do processo de pirólise em resíduos sólidos urbanos possui potencial para reduzir as emissões de gases de efeito

estufa, visto que reduz a produção e liberação de gás metano, além da possibilidade do incremento da geração de energia de origem renovável.

A pirólise é considerada como uma alternativa promissora de tratamento de resíduos urbanos, principalmente em cidades com população pequena (em torno de 50 a 100 mil habitantes), porém ainda carece de plantas em regime comercial em funcionamento. O reator é composto por três zonas específicas por onde passa toda a matéria orgânica: (i) zona de secagem, (ii) zona de pirólise (iii) zona de resfriamento.

O Quadro a seguir traz as vantagens e desvantagens de cada uma das tecnologias de aproveitamento energético apresentadas anteriormente.

Quadro 158 - Vantagens e Desvantagens das Tecnologias de Aproveitamento Energético

Tecnologias	Vantagens	Desvantagens
Incineração	• Redução do volume e massa dos resíduos; • Destruição completa da maioria dos resíduos orgânicos perigosos; • Recuperação de energia (elétrica e/ou vapor d'água), que pode permitir a redução de custos operacionais • - Vida útil do empreendimento é de 30 anos	• Custo elevado de implantação e operação, devido principalmente aos controles ambientais; • Necessidade de mão de obra qualificada; • Riscos à saúde dos trabalhadores e comunidades do entorno, devido às emissões de dioxinas; • Tempo estimado para licenciamento e construção é de 48 meses; • Alto valor de investimento, sendo rentável em grande escala, acima em Município de 1.000 habitantes.

Pirólise	• Possibilidade de modularidade das plantas industriais conforme demandas locais; • Desvinculação da produção de eletricidade, pois combustíveis resultantes podem ser transportados até as centrais termelétricas; • Possibilidade de utilização de combustível auxiliar de baixo custo (como biomassa ou biogás); • Sistema de alimentação automático (contínua) ou semiautomático (em batelada) • Presença de queimadores auxiliares; • Não exige grandes áreas como o aterro, apenas a área da usina. • Vida útil do empreendimento é de 20 anos	• Heterogeneidade dos RSU dificulta o controle de variáveis operacionais; • Processo mais lento que a incineração e com maior consumo de combustível auxiliar; • Elevado custo operacional e de manutenção; • Constante necessidade de limpeza do sistema de alimentação de combustível auxiliar; • Elevado custo de tratamento dos efluentes gasosos e líquidos. • Tecnologia sem nenhuma planta em operação no Brasil que opere em regime comercial • Tempo estimado para licenciamento e construção é de 30 meses • Como não temos uma planta em operação em regime comercial, não foi possível estimar a vida útil do empreendimento.
Gaseificação	• Redução do volume de resíduos a ser disposto (cerca de 90%) • As cinzas e o carbono residual permanecem no gaseificador, diminuindo assim a emissão de particulados; • Alta eficiência térmica, variando de 60% a 90%, conforme o sistema implementado; • Associada a catalisadores, como alumínio e zinco, a gaseificação aumenta a produção de H2 e CO (gáscombustível) e diminui a produção de CO2; • Não exige grandes áreas como aterro, apenas a área da usina. • Menor emissão de poluentes atmosféricos, em relação à incineração; • Vida útil do empreendimento é de 30 anos • Tempo estimado para licenciamento e construção é de 14 meses	• O resíduo deve estar seco, com umidade controlada de 18% a 25% • Potencial de fusão das cinzas a temperaturas acima de 900º C, que pode aumentar corrosão no equipamento; • O alcatrão formado durante o processo de gaseificação, se não completamente abatido, pode limitar as aplicações do syngas.

Fonte: Elaborado por Consultoria AMPLA, 2024.

3.3.14. Ações Preventivas e Corretivas

Os serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana têm importância estratégica para garantir as condições mínimas de salubridade ambiental no meio urbano e minimizar a ocorrência de doenças relacionadas a disseminação de vetores específicos permitindo ainda evitar processos de poluição.

Os serviços de manejo de resíduos sólidos envolvem uma série de etapas que vão desde a coleta de resíduos nos diversos sistemas possíveis, incluindo o porta-a-porta, transbordo, o transporte e a destinação dos mesmos através de processos ou alternativas ambientalmente adequados.

Os serviços de limpeza urbana promovem o asseio dos espaços públicos e a garantia de convivência saudável para a população.

Os serviços também são variados desde a varrição de vias urbanas até a remoção de resíduos em espaços específicos com grande circulação de pessoas como feiras e mercados, as atividades de poda e capina, etc.

O bom gerenciamento dessas diversas etapas garante a realização dos serviços à população de forma satisfatória e com qualidade, bem como garantem que não haja prejuízos ou impactos mesmo que indiretos à saúde pública.

Por isso, é necessário que a Administração Municipal e/ou o operador responsável pelos serviços esteja preparado, ciente e organizado para atuar ou manter o funcionamento minimamente aceitável ou adequado à população destes serviços mesmo em situações de adversidades ou eventos que mudem a situação normal da cidade ou situações de calamidade pública.

As possíveis origens para essas falhas ou eventos no funcionamento do Sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana são as mencionadas nos 03 (três) Quadros, apresentado a seguir.

Quadro 159 - Origem de Eventos de Emergência e Contingência

Origem dos Eventos de Emergência e Contingência	
1	Inundações
2	Deslizamentos de terra
3	Períodos prolongados de chuva
4	Falta de energia elétrica nas unidades que dependem desta infraestrutura
5	Ações de vandalismo nas unidades operacionais ou equipamentos
6	Falta de manutenção preventiva dos equipamentos ou unidades operacionais
7	Falta ou insuficiência de treinamento para atuação nos serviços prestados
8	Greve geral ou parcial dos trabalhadores do setor ou empresa prestadora dos serviços
9	Incêndio nas unidades operacionais ou equipamentos
10	Conhecimento insuficiente do funcionamento do sistema e/ou problemas gerenciais
11	Obstrução parcial ou total de vias urbanas ou rodovias
12	Esgotamento da vida útil ou Embargo (fiscalização ambiental) da área para disposição final de resíduos sólidos
13	Acidentes com veículos coletores gerando espalhamento de resíduos em vias e/ou canais ou cursos d'água.
14	Falta de documentação legal das unidades operacionais podendo gerar paralisação/ embargo nas unidades.

Fonte: Elaborado por Consultoria AMPLA, 2024.

Tendo em vista as possíveis origens, tem-se os seguintes eventos de emergência e contingência principais que poderiam ser observados para o sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana de Valença, apresentados no Quadro a seguir.

Quadro 160 - Identificação dos Principais Eventos de Emergência e Contingência

Evento de Emergência e Contingência	
1	Paralisação total ou parcial das unidades operacionais
2	Vazamento de chorume e/ou lançamento inadequado de chorume em curso d'água
3	Paralisação total ou parcial do aterro sanitário e outras unidades de recebimento de resíduos (Unidade de Transbordo)
4	Paralisação total ou parcial dos serviços gerais de coleta, transbordo, transporte e destinação de resíduos sólidos
5	Paralisação total ou parcial dos serviços de limpeza urbana
6	Acúmulo exagerado ou indevido de resíduos sólidos em vias urbanas, canais e terrenos

Fonte: Elaborado por Consultoria AMPLA, 2024.

Quadro 161 - Ações Emergenciais do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos

Ocorrência	Plano de Contingência e Ações de Emergência
Paralisação do sistema de roçada e capina	• Acionar contingente mínima de funcionários da secretaria responsável pelos serviços para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos; • Realizar campanhas para conscientizar a população a manter a cidade limpa; • Realizar mutirões excepcionais com associações de moradores e bairros em locais críticos; • Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial;
Paralisação da coleta (total ou parcial)	• Contratação de empresa terceirizada em caráter emergencial; • Realizar campanhas para conscientizar a população a reduzir a geração e evitar o acúmulo de resíduos nas vias; • Acionar cota mínima de funcionários e outros veículos da Prefeitura para efetuarem a limpeza de pontos mais críticos; • Realizar reparo imediato dos equipamentos e veículos, se necessário.
Paralisação do Transbordo (em eventual instalação futura)	• Enviar os resíduos diretamente para o aterro sanitário; • Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança; • Acionamento do órgão de meio ambiente e do corpo de bombeiros; • Resolução de problemas de cunho burocrático e técnico junto ao órgão ambiental fiscalizador. • Realizar reparo imediato dos equipamentos e veículos.
Vazamento de chorume	• Contenção e remoção através de caminhão limpa fossa, e envio para estação de tratamento de esgoto; • Acionamento do órgão de meio ambiente; • Inicialização de procedimentos de remediação emergenciais da área;
Acúmulo exagerado ou indevido de resíduos sólidos em vias urbanas	• Acionar equipes de limpeza urbana de forma extraordinária; • Contratação de forma emergencial de empresa para executar os serviços de limpeza urbana; • Rever as rotas e frequência da execução dos serviços de limpeza urbana;

Fonte: Elaborado por Ampla Consultoria, 2024.

O planejamento das ações de emergência e contingência terá duas fases distintas, sendo a primeira norteada por este PMGIRS, que compreende a identificação dos principais eventos e a proposição de ações frente à estas ocorrências, bem como de ações mitigadoras (contingências) e a segunda fase correspondente à responsabilidade do operador, na elaboração do respectivo Plano de Emergência e Contingência - PEC, com definição de critérios, ações e responsabilidades.

Recomenda-se que na elaboração do PEC, sejam seguidas as seguintes orientações e prazos:

- Listar todos os processos funcionais e operacionais da organização (Até Ano 2);
- Identificar os impactos previstos nos referidos processos, e para cada um deles avaliar o que a sua falha representa para a organização, levando em consideração também as interdependências entre os processos. Como resultado deste trabalho será possível identificar todas as questões críticas (Até Ano 2);
- Identificar riscos e definir cenários possíveis de falha para cada um dos processos críticos, levando em conta a probabilidade de ocorrência de cada falha, provável duração dos efeitos, consequências resultantes, custos inerentes e os limites máximos aceitáveis de permanência da falha sem a ativação da respectiva medida de contingência e/ou emergência (Até Ano 2);
- Procurar medidas para cada falha, ou seja, listar as medidas a serem postas em prática caso a falha aconteça (Até Ano 2);
- Propor ações necessárias para operacionalização das medidas, cuja implantação dependa da aquisição de recursos físicos e/ou humanos (Até Ano 2);

- Definir forma de monitoramento após a falha (Até Ano 2);

- Definir critérios de ativação do plano, como tempo máximo aceitável de permanência da falha (Até Ano 2); e
- Identificar o responsável pela ativação do plano (Até Ano 2).

3.3.14.1. Outros Aspectos Operacionais

3.3.14.1.1. Revisão e Manutenção Preventiva de Equipamentos e Frotas

A manutenção preventiva pode ser definida como o conjunto de inspeções que são realizadas regularmente, a fim de prevenir defeitos no funcionamento de equipamentos e máquinas. Dessa forma, a parada repentina de equipamentos pode ser evitada, contribuindo para evitar prejuízos e diminuir os custos com manutenção.

Salienta-se a importância dos contratos de prestação dos serviços vigentes para a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos preverem dispositivos que responsabilizem as partes contratadas em executar um plano de revisão e manutenção preventiva de equipamentos e frotas, a fim de minimizar os impactos de possíveis paralisações na prestação dos serviços.

No caso dos serviços executados de forma direta pela Administração Municipal, caberá a própria municipalidade esta responsabilidade

3.3.14.1.2. Unidades Reservas

Os contratos de prestação dos serviços realizados no município de Valença, no âmbito do manejo dos resíduos sólidos e limpeza urbana, devem prever que os prestadores terceirizados sejam responsáveis em prever equipamentos reservas para a execução das atividades contratadas.

Desta forma, mesmo que haja intercorrências nos processos ou avarias em equipamentos, os serviços serão executados, tendo em vista a previsão de equipamentos e maquinários reservas.

No caso dos serviços executados de forma direta pela Administração Municipal, caberá a própria municipalidade esta responsabilidade.

3.3.14.1.3. Ações Específicas

Conforme já apresentado na caracterização municipal, o turismo no município de Valença possui características únicas que atraem visitantes em busca de vivências culturais, belezas naturais e história. Valença destaca-se pela sua rica herança histórica, representada por fazendas históricas do ciclo do café, igrejas centenárias, casarios coloniais e monumentos preservados. Desta forma, o município de Valença se destaca como um ponto de encontro da região para festividades, como por exemplo, as serestas no Distrito de Conservatória.

Com estas características sociais, faz-se necessário que a Administração Municipal de Valença estabeleça procedimentos operacionais específicos para atender à demanda superior de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Os contratos de prestação dos serviços de coleta de resíduos e limpeza urbana devem prever o efetivo necessário (equipamentos

e equipes) para atender às demandas do calendário festivo municipal, assim como do turismo (população flutuante) que o município recebe.

3.3.15. Indicadores para Monitoramento dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O uso de indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos tem como objetivo:

- Garantir o monitoramento dos serviços;
- Avaliar as condições e tendências;
- Permitir o acompanhamento do cumprimento dos objetivos, metas e ações fixadas neste PMGIRS;
- Permitir identificar as carências do sistema de manejo dos resíduos sólidos;
- Facilitar as atualizações nas revisões do PMGIRS;
- Servir como ferramenta de auxílio a ações de educação ambiental e sensibilização;
- Antecipar condições e tendências futuras.

Como instrumentos de avaliação do PMGIRS serão adotados os Indicadores utilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) para o manejo de resíduos sólidos. Ressalta-se o município deve fornecer anualmente as informações ao SNIS para atendimento à plataforma. Também deverá ser preenchida a plataforma SNIR lançada recentemente pelo Governo Federal.

O Quadro a seguir apresenta os indicadores propostos para a avaliação e monitoramento da implantação do PMGIRS de Valença. Estes indicadores devem ser adotados pela administração pública como mecanismos de avaliação e monitoramento dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos.

Quadro 154 - Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Nome dos Indicadores	Definição	Frequência	Unidade
A. Indicadores Gerais			
A1. Taxa de empregados atendendo a pop. Urbana	Relação entre a quantidade total de empregados no manejo de RSU e a população urbana	Anual	empregados/1000 habitantes
A2. Despesa média por empregado alocado nos serviços de manejo de RSU	Relação da despesa total da prefeitura com manejo de RSU e a quantidade total de empregados no manejo de RSU	Anual	R$/empregado
A3. Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	Relação entre despesas total com manejo e corrente total da prefeitura	Anual	%
A4. Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviço de manejo de RSU	Relação entre despesas da prefeitura com empresas contratadas e total com manejo de RSU	Anual	%
A5. Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	Relação da receita arrecadada com manejo de RSU e despesa total da prefeitura com manejo de RSU	Anual	%
A6. Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	Relação entre a despesa total da prefeitura com manejo de RSU e o total da pop. Urbana	Anual	R$/habitante
A7. Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU	Relação entre a quantidade de empregados próprios e a quantidade total de empregados no manejo de RSU	Anual	%
A8. Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	Relação da quantidade de empregados de empresas contratadas com a quantidade total de empregados no manejo do RSU	Anual	%
A9. Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	Relação entre quantidade de empregados gerenciais e administrativos com a quantidade total de empregados no manejo do RSU	Anual	%

Quadro 162 - Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos (continuação)

Nome dos Indicadores	Definição	Frequência	Unidade
B. Indicadores Sobre a Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares e Públicos			
B1. Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo de RSU	Relação entre o valor arrecadado com serviços de manejo de RSU e a pop. Urbana	Anual	R$/habitante/ano
B2. Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO da população total do município	Relação entre a população atendida e a população urbana + rural	Anual	%
B3. Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO de acordo com pop. Urbana	Relação entre a população atendida e a população urbana	Anual	%
B4. Taxa de terceirização do serviço de coleta de RDO + RPU de acordo com quantidade coletada	Relação entre a quantidade coletada por (emp. Contrat. / associação de catadores + outro executor) e a quantidade total coletada	Anual	%
B5. Produtividade média dos empregados na coleta de acordo com a massa coletada	Relação entre quantidade total coletada e a quantidade total de envolvidos na coleta no ano	Anual	kg/empregado/dia
B6. Taxa de empregados envolvidos na coleta de acordo com a pop. Urbana	Relação entre a quantidade total de envolvidos na coleta e a pop. Urbana	Anual	empregados/1000 habitantes
B7. Massa coletada per capita de acordo com a pop. Urbana	Relação entre a quantidade total coletada e a pop. Urbana	Anual	kg/habitante/dia
B8. Massa RDO coletada per capita com relação a pop. Atendida	Relação entre quantidade total de RDO coletada e pop. Atendida	Anual	kg/habitante/dia
B9. Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	Relação entre despesa total da prefeitura com serviços de coleta e quantidade coletada por (prefeitura + emp. Contrat. + coop./assoc. Catadores)	Anual	R$/tonelada
B10. Incidência do custo do serviço de coleta no custo total do manejo de RSU	Relação entre despesa total da prefeitura com serviço de coleta e a despesa total da prefeitura com manejo de RSU	Anual	%

Quadro 163 - Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos (continuação)

Nome dos Indicadores	Definição	Frequência	Unidade
B11. Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregado no manejo de RSU	Relação entre a quantidade total de (coletadores + motoristas) e a quantidade total de empregados envolvidos no manejo de RSU	Anual	%
B12. Taxa de resíduos sólidos na construção civil (RCD) coletada pela prefeitura	Relação entre a quantidade total de RCD e a quantidade total de RDO + RPU	Anual	%
B13. Taxa da quantidade total coletada de RPU de acordo com a coleta de RDO	Relação entre quantidade total de RPU e quantidade total de RDO	Anual	%
B14. Massa de RDO + RPU coletada per capita de acordo com a população total atendida	Relação entre RDO + RPU coletada e a pop. Total atendida	Anual	kg/habitante/dia
B15. Massa de RCD per capita de acordo com a pop. Urbana	Relação entre RCD e a pop. Urbana	Anual	kg/habitante/dia
C. Indicadores Sobre Coleta Seletiva e Triagem			
C1. Taxa de recuperação de materiais recicláveis	Relação entre quantidade total de materiais recicláveis pela quantidade total de RDO + RPU coletada	Semestral	%
C2. Massa recuperada per capita de materiais recicláveis	Relação entre quantidade total de materiais recicláveis recuperados pela pop. Urbana	Semestral	kg/habitante/ano
C3. Taxa de material recolhido pela coleta seletiva	Relação entre quantidade total de material recolhida pela coleta seletiva e a quantidade total de RDO	Semestral	%
C4. Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	% de papel e papelão recuperados por total de material reciclável recuperado	Semestral	%
C5. Incidência de plástico no total de material recuperado	% de plástico recuperado por total de material reciclável recuperado	Semestral	%
C6. Incidência de metais no total de material recuperado	% de metais recuperados por total de material reciclável recuperado	Semestral	%
C7. Incidência de vidros no total de material recuperado	% de vidros recuperados por total de material reciclável recuperado	Semestral	%

Quadro 164 - Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos (continuação)

Nome dos Indicadores	Definição	Frequência	Unidade
C8. Incidência de outros materiais no total de material recuperado	% de outros materiais recuperados por total de material reciclável recuperado	Semestral	%
C9. Taxa de material recolhido pela coleta seletiva	Relação entre quantidade total de material recolhido pela coleta seletiva e quantidade total coletada de RDO	Semestral	%
C10. Massa per capita de materiais recicláveis recolhido via coleta seletiva	Relação entre a quantidade total de mat| Reciclável recolhido na coleta seletiva pela pop. Urbana	Semestral	kg/habitante/ano
D. Indicadores Sobre Coleta de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde			
D1. Massa de RSS coletada per capita	Relação entre a quantidade total de RSS coleta e a pop. Urbana	Anual	kg/1000/habitantes/dia
D2. Taxa de RSS coletada	% da quantidade total coletada de RSS pela quantidade total coletada	Anual	%
E. Indicadores Sobre Serviço de Varrição			
E1. Taxa de terceirização dos varredores	Relação entre quantidade de varredores de empresas contratadas pela quantidade total de varredores	Anual	%
E2. Taxa de terceirização da extensão varrida	Relação entre extensão de sarjetas varridas por empresa contratada e extensão total de sarjeta varrida	Anual	%
E3. Custo unitário médio do serviço de varrição	Relação entre as despesas totais da prefeitura com serviço de varrição e a extensão total de sarjeta varrida	Anual	R$/km
E4. Produtividade média dos varredores	Relação entre a extensão total de sarjeta varrida e a quantidade total de varredores	Anual	km/empregado/dia
E5. Taxa de varredores de acordo com a pop. Urbana	Relação entre a quantidade total de varredores e a pop. Urbana atendida	Anual	empregado/1000habitantes
E6. Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	Relação entre despesas totais da prefeitura com serviço de varrição e despesas totais com manejo de RSU	Anual	%

Quadro 165 - Indicadores de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos (continuação)

Nome dos Indicadores	Definição	Frequência	Unidade
E7. Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	Relação entre quantidade total de varredores pela quantidade total de empregados no manejo de RSU	Anual	%
E8. Extensão total anual varrida per capita	Relação entre extensão total de sarjeta varrida no ano e a pop. Urbana	Anual	km/habitante/ano
F. Indicadores Sobre Serviços de Capina e Roçada			
F1. Taxa de capinadores	Relação entre o total de capinadores e a pop. Urbana	Anual	empregados/1000 habitantes
F2. Incidência de capinadores no total de empregados no manejo de RSU	% da quantidade total de capinadores por quantidade total de empregados no manejo de RSU	Anual	%

Fonte: Adaptado de SNIS, 2024.

3.3.16. Sistema de Cálculo dos Custos da Prestação dos Serviços Públicos de Limpeza Urbana e de Manejo de Resíduos Sólidos

Os custos e investimentos previstos no presente PMGIRS poderão ser subsidiados através da Taxa Lixo, dispositivo existente no município de Valença, conforme apresentado na etapa de diagnóstico. A Política Nacional de Saneamento, atualizada pela Lei nº 14.026/ 2020 apresenta em seu Art. 29.

> "Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, nos seguintes serviços: limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades".

Um ponto relevante ao município de Valença, é o fato de a Administração Municipal estar em processo de revisão da Taxa de Lixo, dispositivo de cobrança estabelecido no arcabouço legal do município, que garante a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Ainda, destaca-se a existência da Norma de Referência Nº1 da ANA, de 2021, a qual trata da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos. Nesta normativa, fica definido que a receita requerida para a remuneração da prestação do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos deve ter por base o custo da prestação do serviço para os usuários, incorporando inclusive a amortização de investimentos (inclusive o de remediação de eventuais passivos) e, ainda, a remuneração adequada dos investimentos reconhecidos.

A revisão dos dispositivos de cobrança, com base neste plano, poderá gerar um incremento na arrecadação a ser destinado para a contratação de Cooperativas/Associações de Catadores, amparada pela Lei de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007 e
14.026/2020), que alterou a Lei de Licitações (Lei nº 8.666/1993), permitindo que as prefeituras contratem associações e cooperativas de catadores com dispensa de licitação para o serviço de coleta seletiva, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis.

O serviço público de manejo dos resíduos sólidos urbanos (SMRSU) é um serviço divisível (possui usuários determinados e utilização particular e mensurável por medição ou estimativa para cada usuário), assim como os serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e o de fornecimento de energia, por exemplo. O SMRSU é composto pelas atividades de coleta, transbordo e transporte, triagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

O valor a ser cobrado deve ser suficiente para garantir a sustentabilidade econômica e financeira dos serviços, representada pela Receita Requerida.

A Receita Requerida do SMRSU é aquela suficiente para ressarcir o Prestador de Serviços das despesas administrativas e dos custos eficientes de operação e manutenção (OPEX), de investimentos prudentes e necessários (CAPEX), bem como para remunerar de forma adequada o capital investido.

A seguir apresentam-se alguns critérios a serem considerados para a implantação da Taxa/Tarifa referente ao serviço público de manejo dos resíduos sólidos urbanos:

3.3.16.1. Categorias de Usuários

Para a cobrança de tarifa ou taxa é necessário medir ou estimar a quantidade de serviço utilizado ou colocado à disposição do usuário e determinação do custo deste, a fim de se obter a Receita Requerida para a prestação do SMRSU. Como é operacionalmente difícil medir de forma efetiva a quantidade de resíduos gerada por cada usuário, é comum serem adotados parâmetros para estimar esta quantidade e possibilitar o rateio do custo do serviço e uma cobrança mais justa. Além da utilização efetiva ou potencial do serviço, o valor a ser cobrado deve considerar necessariamente o nível de renda da população atendida e os custos envolvidos tanto para a coleta dos resíduos, como para a sua destinação final adequada, conforme estabelece o artigo 35 da Lei Nº 11.445/2007, com redação pela Lei Nº 14.026/2020.

Ao longo deste plano, apresentou-se estimativas e projeções da geração de resíduos, bem como dos serviços necessários para o atendimento da demanda calculada. A partir disso, a municipalidade consegue mensurar a quantidade de serviços, assim como o custo do SMRSU.

3.3.16.2. Padrões de Uso ou de Qualidade

A utilização efetiva dos serviços diretamente pela população ocorre através da disponibilidade dos serviços de coleta domiciliar (convencional e seletiva). Assim, estes serviços devem ser disponibilizados com frequência e qualidade conforme já descrito nos projetos específicos deste PMGIRS.

Salienta-se que no caso de Valença, os serviços de coleta e transporte de resíduos são terceirizados, e a destinação final, consorciada. Assim, é de suma importância que a Administração Municipal revise os contratos de

prestação de serviços, em detrimento do adequado atendimento às demandas previstas.

3.3.16.3. Quantidade Mínima de Consumo ou de Utilização do Serviço

Para utilização dos serviços de coleta convencional deve-se considerar o pequeno gerador de RSU. Para o grande gerador poderão ser previstos mecanismos específicos de cobrança, ou contratação de empresa especializada, conforme deverá determinar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS do grande gerador de resíduo, a ser definido por lei.

Destaca-se que ao longo deste PMGIRS, pontuou-se a necessidade do município de Valença estabelecer critérios e regramentos, através de dispositivos legais, no que tange ao pequeno e grande gerador de RSU.

3.3.16.4. Custo Mínimo Necessário para Disponibilidade do Serviço

Para o município de Valença, o custo mínimo refere-se ao gerenciamento já praticado através de contratos de terceirização dos serviços de coleta e transporte de RSD, o contrato com o CONVALE (aterro sanitário), os custos diretos da administração municipal com funcionários e equipamentos.

Ainda, há a estimativa de investimentos necessários ao longo do horizonte de planejamento, apresentados no Quadro a seguir.

3.3.16.5. Ciclos Significativos de Aumento da Demanda dos Serviços

Conforme apresentado anteriormente neste relatório, assim como na etapa de diagnóstico, o município de Valença é um polo turístico na região, e atrai milhares de turistas em diversas épocas do ano.

Desta forma, cabe à Administração Municipal prever estes aumentos sazonais na demanda dos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, a fim de ofertar em quantidade e qualidade suficientes à população estes serviços.

3.3.16.6. Capacidade de Pagamento dos Usuários

Deve ser prevista cobrança social para os usuários de baixa renda, por meio de subsídios tarifários ou fiscais. Recomenda-se a adoção do Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico) do Governo Federal para identificação dos beneficiários da cobrança social.

Ainda, deve ser levado em consideração os indicadores socioeconômicos atribuídos à população de Valença, disponibilizados por organizações, como por exemplo, o IBGE.

3.3.16.7. Características dos Lotes Urbanos e as Áreas Edificadas

O Titular dos Serviços deve identificar, dentre os parâmetros aplicáveis, aquele(s) viável(eis) para o caso concreto. No caso de Valença, conforme já apresentado na etapa de diagnóstico, o município possui um Plano Diretor, atualizado em 2017, o qual define diversos dispositivos legais no âmbito do zoneamento, habitação e uso e ocupação do solo no município.

3.3.16.8. Peso ou Volume Médio Coletado

Devido à dificuldade de mensurar a quantidade de resíduo disposto para a coleta, pode-se utilizar o consumo de água como parâmetro de quantificação ou estimativa da cobrança pelo SMRSU, com a utilização do Cofaturamento com o serviço público de abastecimento de água, sendo esta uma forma simples de relacionar diretamente o parâmetro de cobrança com o documento de arrecadação do serviço público. Para a realização do Cofaturamento, deve ser celebrado contrato entre os dois prestadores de serviços (Prestador de Serviço do SMRSU com o prestador do Serviço Público de Abastecimento de Água).

3.3.16.9. Investimentos referentes aos programas, projetos e ações propostos

Pode-se utilizar alguns Pontos de Troca de resíduos recicláveis, ou seja, a população destina os resíduos e recebe descontos no IPTU/conta de luz/agua, por exemplo. No Quadro, apresentado a seguir, tem-se as estimativas de investimentos referentes aos programas, projetos e ações propostos no PMGIRS de Valença.

Quadro 166 - Investimentos Previstos

Despesas e Investimentos					Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Descrição	Quantidade	Unidade	Custo Unitário	Total	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Implantação dos Ecopontos	6	Unid.	R$ 200.000,00	R$ 1.200.000,00		R$ 200.000,00	R$ 200.000,00	R$ 200.000,00	R$ 200.000,00	R$ 200.000,00	R$ 200.000,00			
Implantação dos LEVs	50	Unid.	R$ 2.500,00	R$ 125.000,00		R$ 50.000,00	R$ 25.000,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00	R$ 12.500,00			
Implantação do Centro de Triagem de Resíduos (equipamentos)	1	Unid.	R$ 200.000,00	R$ 200.000,00		R$ 200.000,00								
Projeto de Incentivo às Cooperativas de Catadores (manutenção)	1	Verba/Ano	R$ 120.000,00	R$ 2.280.000,00		R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00
Implantação do Pátio de Compostagem Municipal	1	Unid.	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00		R$ 100.000,00								
Incentivo à Compostagem Domiciliar	1	Verba/Ano	R$ 60.000,00	R$ 1.200.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00
Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC	1	Verba	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00		R$ 100.000,00								
Implantar a Unidade de Triagem e Reciclagem de RCC	1	Verba	R$ 200.000,00	R$ 200.000,00		R$ 200.000,00								
Implantar a Unidade de Transbordo de Resíduos	1	Verba	R$ 400.000,00	R$ 400.000,00		R$ 200.000,00	R$ 200.000,00							
Estudos Gravimétricos	10	Unid.	R$ 10.000,00	R$ 100.000,00		R$ 10.000,00		R$ 10.000,00		R$ 10.000,00		R$ 10.000,00		R$ 10.000,00
Programa de Educação Ambiental	1	Verba/Ano	R$ 240.000,00	R$ 4.800.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00
Projeto de Capacitação Técnica	1	Verba/Ano	R$ 180.000,00	R$ 3.600.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00
Total				R$ 14.305.000,00	R$ 480.000,00	R$ 1.650.000,00	R$ 1.025.000,00	R$ 822.500,00	R$ 812.500,00	R$ 822.500,00	R$ 812.500,00	R$ 610.000,00	R$ 600.000,00	R$ 610.000,00

Despesas e Investimentos					Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Descrição	Quantidade	Unidade	Custo Unitário	Total	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
Implantação dos Ecopontos	6	Unid.	R$ 200.000,00	R$ 1.200.000,00										
Implantação dos LEVs	50	Unid.	R$ 2.500,00	R$ 125.000,00										
Implantação do Centro de Triagem de Resíduos (equipamentos)	1	Unid.	R$ 200.000,00	R$ 200.000,00										
Projeto de Incentivo às Cooperativas de Catadores (manutenção)	1	Verba/Ano	R$ 120.000,00	R$ 2.280.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00	R$ 120.000,00
Implantação do Pátio de Compostagem Municipal	1	Unid.	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00										
Incentivo à Compostagem Domiciliar	1	Verba/Ano	R$ 60.000,00	R$ 1.200.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00	R$ 60.000,00
Elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC	1	Verba	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00										
Implantar a Unidade de Triagem e Reciclagem de RCC	1	Verba	R$ 200.000,00	R$ 200.000,00										
Implantar a Unidade de Transbordo de Resíduos	1	Verba	R$ 400.000,00	R$ 400.000,00										
Estudos Gravimétricos	10	Unid.	R$ 10.000,00	R$ 100.000,00	R$ 10.000,00		R$ 10.000,00		R$ 10.000,00		R$ 10.000,00	R$ 10.000,00		R$ 10.000,00
Programa de Educação Ambiental	1	Verba/Ano	R$ 240.000,00	R$ 4.800.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00	R$ 240.000,00
Projeto de Capacitação Técnica	1	Verba/Ano	R$ 180.000,00	R$ 3.600.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00	R$ 180.000,00
Total				R$ 14.305.000,00	R$ 600.000,00	R$ 610.000,00	R$ 600.000,00	R$ 610.000,00	R$ 600.000,00	R$ 610.000,00	R$ 600.000,00	R$ 610.000,00	R$ 600.000,00	R$ 610.000,00

3.4 - SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

As medidas de correção e/ou prevenção na rede de drenagem são classificadas de acordo com sua natureza como medidas estruturais e medidas não estruturais.

As medidas estruturais correspondem às obras que podem ser implantadas visando a correção ou prevenção dos problemas. Já as medidas não estruturais são aquelas em que se procura reduzir, danos ou consequências, não por meio de obras, mas pela introdução de normas, regulamentos e programas que visem, por exemplo, o disciplinamento do uso e ocupação do solo, a implementação de sistemas de alerta e a conscientização da população para a manutenção dos dispositivos.

3.4.1. Medidas Estruturais

3.4.1.1. Medidas de Controle para Redução do Assoreamento

Os impactos causados pela urbanização em um ambiente natural podem ser constatados a partir da análise do ciclo hidrológico. Qualquer meio natural tem sua forma determinada principalmente pela ação das águas, entre outros condicionantes físicos. As águas pluviais são dissipadas através da evapotranspiração, infiltração e escoamento superficial. Com o crescimento dos centros urbanos, todos estes processos são reduzidos drasticamente devido à impermeabilização do solo, com exceção do escoamento superficial, o qual tem seu tempo de concentração diminuído, causando graves reflexos nos cursos de drenagem natural, provocando erosão, assoreamento e enchentes (BARBOSA,2006).

O assoreamento é o processo de degradação dos rios e cursos d'água em virtude do acúmulo de sedimentos em seu leito. O principal impacto ambiental desse problema é o acúmulo de bancos de areia nas áreas de drenagem das águas pluviais, gerando alterações no curso dos rios ou, em casos extremos, provocando a sua extinção ou redução substancial de sua vazão (PENA,2021).

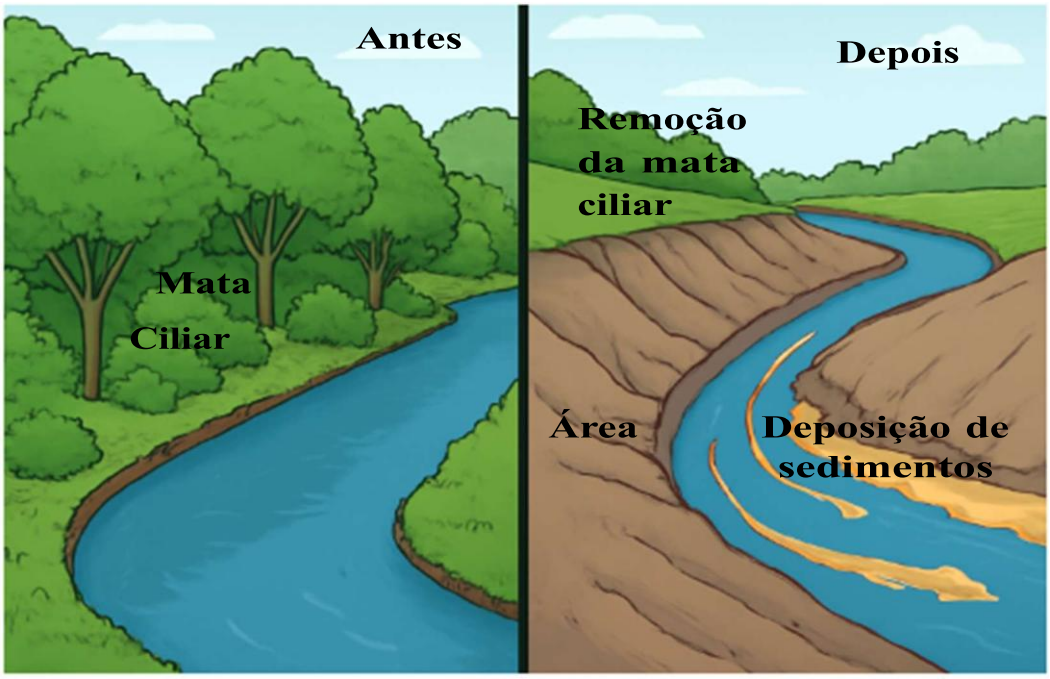
A principal causa do assoreamento de rios é a intensificação do processo de erosão do solo, ou seja, a remoção dos sedimentos na camada superficial com o seu posterior destino aos cursos d'água graças ao transporte realizado pelo escoamento da água das chuvas. Essa situação é originada ou agravada pelas práticas humanas, principalmente pela remoção da vegetação, que teria como função conter a produção de sedimentos por meio da proteção do solo e também dificultar a locomoção desses em direção aos rios.

O combate ao assoreamento é uma das principais medidas extensivas para evitar problemas com drenagem. O poder público em parceria com o governo encarregado precisa entender a necessidade de elaborar e arquitetar obras de controle da erosão do solo que resultem em meio certo para resolver o problema, sendo extensiva a toda área da bacia, sendo assim, conter o assoreamento ao longo do rio.

Uma medida que pode ser utilizada é o reflorestamento ao longo da bacia que, além de combater a erosão, pode reduzir o impacto da chuva diretamente sobre o solo, o que aumentará o tempo de concentração da bacia e reduzirá os picos de cheias (BARBOSA, 2006).

O combate ao assoreamento só é totalmente efetivo mediante trabalhos preventivos que visem conter o desmatamento tanto na margem dos cursos d'água, onde ocorre a erosão fluvial de acordo com a Figura abaixo, como na bacia hidrográfica como um todo, de modo a atenuar a quantidade de sedimentos produzidos em períodos chuvosos (PENA,2021).

Figura 157 - Esquema de Assoreamento



Fonte: Mundo Educação,2021.

No caso do município de Valença, possui problemas graves relacionados com a erosão do solo, onde os maiores potenciais erosivos são registrados em locais de elevada precipitação e declividade, como também problemas com assoreamento em canais superficiais ao longo das rodovias onde não há um sistema de microdrenagem e pavimentação.

O problema de erosão acontece com maior frequência em áreas com vias não pavimentadas, como a zona rural, principalmente nas comunidades, dessa forma, uma das maneiras para mitigar esses acontecimentos é a realização de pavimentação porosa associada à instalação de sistema de drenagem (bueiros, boca de lobo, galerias, sarjetas, etc.).

3.4.1.2. Reservatórios e Bacias de Retenção ou Detenção

A utilização de reservatórios ou bacias de Detenção e Retenção é uma estratégia que evita picos de vazões de diferentes sub-bacias que se sobreponham gerando picos resultantes superiores à capacidade de drenagem da calha dos talvegues e consequentemente acarretando inundações indesejadas.

No município de Valença, para o controle da macrodrenagem, a qual pretende retardar a vazão resultante do escoamento superficial de determinadas áreas, por meio da utilização de reservatórios ou bacias de detenção nos lotes, deverá ser implantada após comprovada necessidade mediante a exigência de estudos de impactos na rede de microdrenagem. Para isso, pode ser inserida uma proposta de lei, uma cláusula que traz a obrigatoriedade de apresentação de estudos que demonstrem a necessidade ou não de implantação de bacia de retenção ou detenção para os bairros mais afetados por esses escoamentos e em futuros loteamentos faz-se necessário a construção das mesmas para minimizar estes casos.

Um grande diferencial da estratégia para controle de sistemas de Macrodrenagem está justamente na locação dos reservatórios de detenção, onde se busca, na medida do possível, a utilização de barragens já existentes e áreas de planícies de inundação naturais em sub-bacias não urbanizadas, ou seja, áreas predominantemente rurais ou menos urbanizadas. Estas características de projeto facilitam a viabilidade de sua implantação tanto do ponto de vista técnico-financeiro como do ponto de vista ambiental, pois aproveita áreas que já são periodicamente inundadas, evitando desapropriações em áreas urbanas e construções de estruturas hidráulicas complexas.

As bacias de detenção são reservatórios de armazenamento de curtos períodos, que reduzem as vazões de pico dos hidrogramas de cheias,

aumentando seu tempo de base, tendo o potencial de produzir os seguintes benefícios: reduzir problemas de inundações localizadas; reduzir custos de sistemas de galerias de drenagem, melhorar a qualidade da água; minorar os problemas de erosão nos pequenos tributários; aumentar o tempo de respostado escoamento superficial; melhorar as condições de reuso da água e recarga do aquífero; reduzir as vazões máximas de inundações à jusante (TUCCI, 2.000a).

De acordo com alguns autores citados em CANHOLI (1995), tais como, Walesh (1989), Urbonas (1991), Lazaro (1990) e Asce (1989), procuram diferenciar as obras de reservação entre bacias de detenção e retenção. As bacias de detenção são obras destinadas a armazenar os escoamentos de drenagem, normalmente secas durante as estiagens, mas projetadas para reter as águas superficiais apenas durante e após as chuvas.

As bacias de retenção são reservatórios de superfície que sempre contém um volume substancial de água permanente para servir as finalidades recreacionais, paisagísticas ou abastecimento. As bacias de sedimentação são reservatórios que possuem a função principal da retenção de sólidos em suspensão, detritos e absorver poluentes que são carreados pelos escoamentos superficiais (CANHOLI, 1995).

Portanto, uma das soluções para o problema de alagamento é a construção de praças, parques com reservatórios de detenção possuindo o bombeamento dessa água para o rio ou um afluente mais próximo. A imagem abaixo mostra essa representação de recreações com reservatórios de detenção.

Figura 158 - Exemplo de Reservatório Subterrâneo com Recreação



Fonte: Jornada Cientifica e Mostra de Iniciação Tecnológica, autor desconhecido, 2021.

Deve ser realizado um projeto de uma bacia de detenção em cada bairro, pois de acordo com o mapa de inundação e o diagnóstico, toda a área urbana sofre com a ocorrência de alagamentos. Exemplos de bacias de Detenção na figura abaixo.

Figura 159 - Bacia de Detenção



Fonte: Joaquim Augusto, 2021

3.4.1.3. Alargamento, Desassoreamento e Manutenção da Declividade dos Canais

Alguns canais de drenagem do município de Valença, possuem taludes descobertos o que provoca um maior carreamento de partículas do solo e uma menor estabilidade dos mesmos. Esses canais se encontram assoreados e com sua largura reduzida, sendo necessário o alargamento e a cobertura desses taludes com vegetação ou a implementação de gabiões, como no exemplo da Figura a seguir.

Figura 160 - Exemplo de Alargamento e Desassoreamento



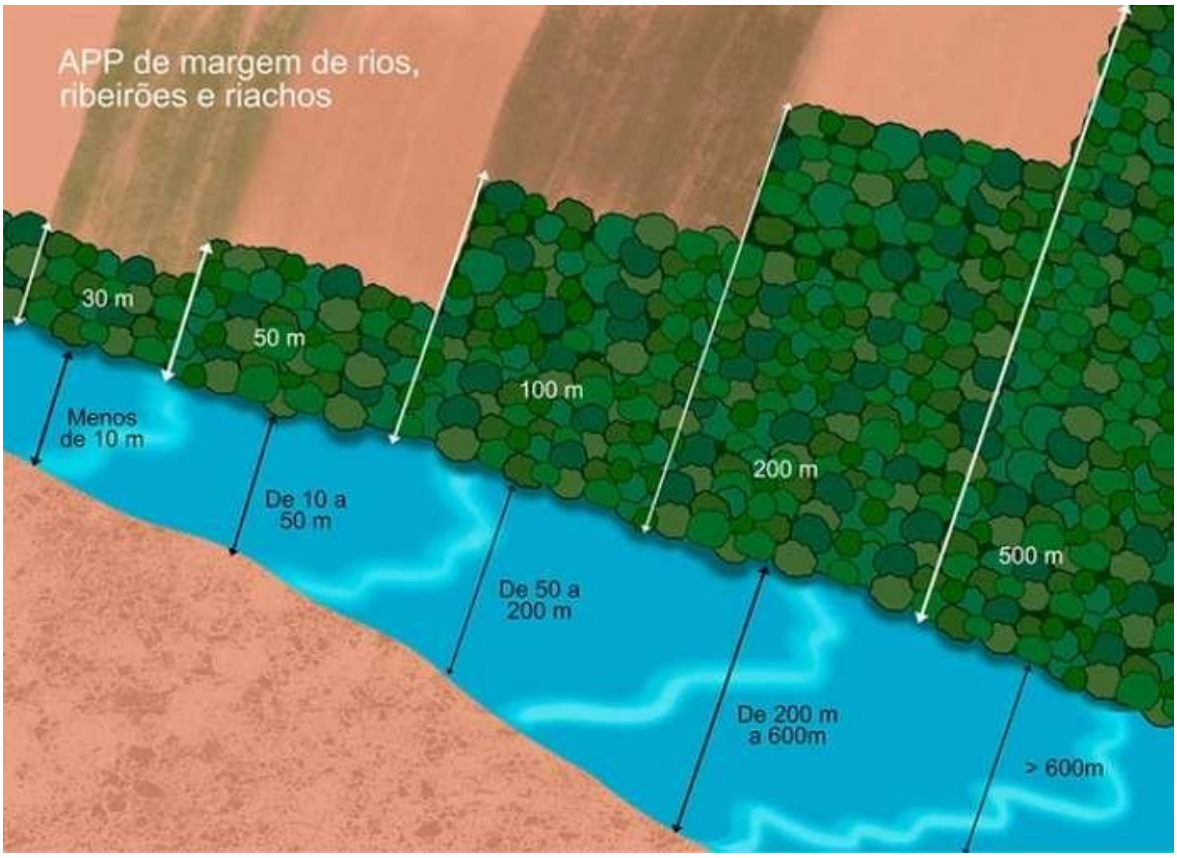
Fonte - Prefeitura de Jau, 2013.

3.4.1.4. Recuperação de Matas Ciliares e APP's

A cidade possui um potencial de expansão da malha urbana, contudo esse crescimento deve ser planejado e organizado para evitar o incremento dos problemas de drenagem a jusante. Uma das maneiras de mitigar esses problemas é a recuperação das matas ciliares de acordo com a legislação pertinente para APP's, Lei 12.651 de 25 de maio de 2012 o novo Código Florestal Brasileiro.

A recuperação deve se atentar para o estabelecido na referida lei quanto o tamanho das faixas de proteção, a figura abaixo explicita a relação entre a largura do leito do rio e o tamanho da APP.

Figura 161 - Demonstração de Faixas das APP's de acordo com Código Florestal



Fonte: Atlas Digital das Águas de Minas.

A recuperação deve ser feita com espécies nativas do bioma em que a bacia está inserida. Além disso, pressupor uma futura urbanização, e mais adiante, a possibilidade de criação de parques lineares para evitar a ocupação irregular nas planícies aluviais. As Áreas de Proteção Permanente (APP's) dos demais cursos hídricos que cortam a malha urbana também devem ser recuperadas, concomitantemente à implantação dos parques lineares, sempre respeitando a largura estabelecida em lei e a escolha de espécies nativas da região.

Valença é um município que está localizado as margens do rio das Flores, rio Paraíba do Sul entre outros e algumas propriedades estão irregulares, de acordo com o código florestal, portanto é necessário criar um programa para a regularização dessas áreas e a recuperação de áreas degradadas.

3.4.1.5. Utilização de Áreas Verdes para Controle Hidrológico

As áreas verdes de controle hidrológico são apresentadas por representarem importância significativa no controle da drenagem urbana, visando o equacionamento de problemas de inundações existentes no município bem como evitar a formação de novas áreas de risco.

Além disto, desempenham de maneira integrada as funções ecológicas na bacia, em especial a preservação de fauna e flora, através da formação de corredores ecológicos, a proteção da qualidade dos recursos hídricos, a formação de áreas verdes urbanas para prática de esportes, cultura e lazer, a melhoria da paisagem e ambiência urbana, contribuindo para o desenvolvimento sustentável municipal.

Segue abaixo um trecho de conscientização e um conjunto de maneiras para mitigar os alagamentos em centros urbanos.

"O conceito de cidade sustentável reconhece que a cidade precisa atender aos objetivos sociais, ambientais, políticos e culturais, bem como aos objetivos econômicos e físicos de seus cidadãos. É um organismo dinâmico tão complexo quanto à própria sociedade e suficientemente ágil para reagir com rapidez às suas mudanças que, num cenário ideal, deveria operar em ciclo de vida contínuo, sem desperdícios [...]. A cidade sustentável deve operar segundo um modelo de desenvolvimento urbano que procure balancear, de forma eficiente, os recursos necessários ao seu funcionamento, seja nos insumos de entrada (terra urbana e recursos naturais, água, energia, alimento, etc.), seja nas

fontes de saída (resíduos, esgoto, poluição, etc.).” (BENINI, 2012 apud LEITE; AWAD, 2012, p. 135)

- Corredores Verdes

A ideia de "corredor verde" surgiu no final do século XX, buscando uma ecologia do campo. A sua função principal é a conexão dos diferentes elementos que compõem a paisagem, florestas, campos agrícolas, rios, estradas, etc, permitindo o fluxo de água, materiais, animais ou seres humanos, e favorecendo a existência de uma trama inter-relacionada. Equivalentemente, tem-se a aplicação deste conceito em cidades.

A relação entre diferentes áreas verdes, e entre estes e o espaço periurbano, envolve a criação de uma estrutura verde formada pelas árvores na estrada, parques lineares e trechos de jardins pequenos para executar a função de corredor entre grandes parques e jardins, e entre eles e o ambiente natural envolventes cidades. (FALCÓN, 2007, p. 45 apud BENINI,2012).

Corredores verdes oferecem possibilidades de conciliar múltiplos usos para o homem com o convívio cotidiano com áreas naturais, ou recuperadas. Por serem espaços abertos lineares, podem ser projetados ao longo de rios e córregos, lagos, brejos e áreas alagáveis, em linhas de cumeada e encostas, áreas que devem ser protegidas pela sua fragilidade e importância ecológica. (HERZOG, 2008, p. 17 apud BENINI, 2012).
Abaixo vemos exemplos de corredores Verdes.

Figura 162 - Exemplo de corredores Verde



Fonte: Benini,2012.

Em conformidade com os apontamentos apresentados por Franco (2010), torna-se possível afirmar a importância dos corredores verdes no espaço urbano, pois além de valorizarem a paisagem urbana, contribuem para o conforto ambiental (minimizam o ruído e os efeitos da poluição do ar e ajudam a regular a umidade e a temperatura) e para a drenagem urbana é um plano que abrange a bacia de drenagem e deve ter um projeto holístico, multifuncional e estético adequado à paisagem local.

São ruas arborizadas, que integram o manejo de águas pluviais (com canteiros pluviais), reduzem o escoamento superficial durante o período das chuvas, diminuem a poluição difusa que é carreada de superfícies impermeabilizadas, possibilitam dar visibilidade aos processos hidrológicos e do funcionamento da infraestrutura verde. (HERZOG, 2010b, p. 09 apud BENINI,2012).

- Biovaleta

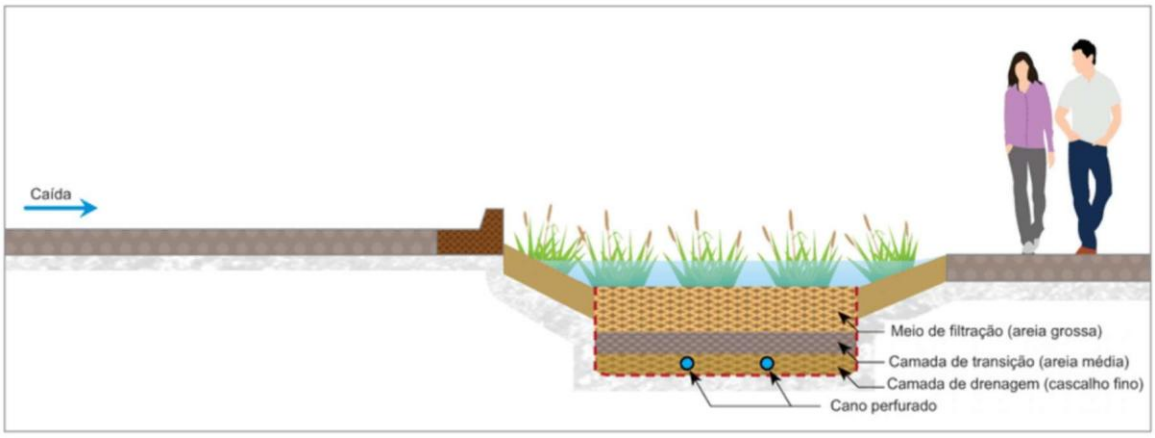
Para Cormier e Pellegrino (2008, p. 32) apud Benini (2012), as biovaletas, ou valetas de biorretenção vegetadas, "são semelhantes aos jardins de chuva, mas geralmente se referem a depressões lineares preenchidas com vegetação, solo e demais elementos filtrantes, que processam uma limpeza da água da chuva", sendo que nesta estrutura, ao mesmo tempo em que aumentam seu

tempo de escoamento, dirigindo este para os jardins de chuva ou sistemas convencionais de retenção e detenção das águas.“Desse modo, cabe aos jardins de chuva fazerem a maior parte do trabalho de infiltração no solo, mas a biovaleta também contribui, filtrando os poluentes trazidos pelo escoamento superficial ao longo de seu substrato e da vegetação implantada. A luz do sol, o ar e os microrganismos decompõem os poluentes que ficam retidos na vegetação. Eles são, geralmente, usados para tratar os escoamentos de ruas e de estacionamentos.” (CORMIER; PELLEGRINO, 2008, p. 132).

Para Valença, a implantação de biovaletas ou valetas de biorretenção vegetadas semelhantes, vão funcionar como um elemento de transporte e detenção, bem como, tem a função de sedimentação, filtração ou absorção biológica para as bacias de detenção, fazendo com que minimizem os casos de alagamento no centro urbano (BENINI, 2012).

As Biovaletas são depressões lineares com vegetação, que limpam a água de chuva, podendo ser amplamente aplicadas para tratar o escoamento das estradas, parques de estacionamento, áreas residenciais, dentre outros, exemplos nas figuras.

Figura 163 - Seção Típica de Valas Biorretenção



Fonte: Benini, 2012.

Portanto, essa tipologia da infraestrutura verde ajuda a disciplinar as águas pluviais, assim como ajuda no processo de infiltração e limpeza de sedimentos tanto pelo dreno, como pelo processo natural de infiltração.

Figura 164 - Exemplos de Biovaletas

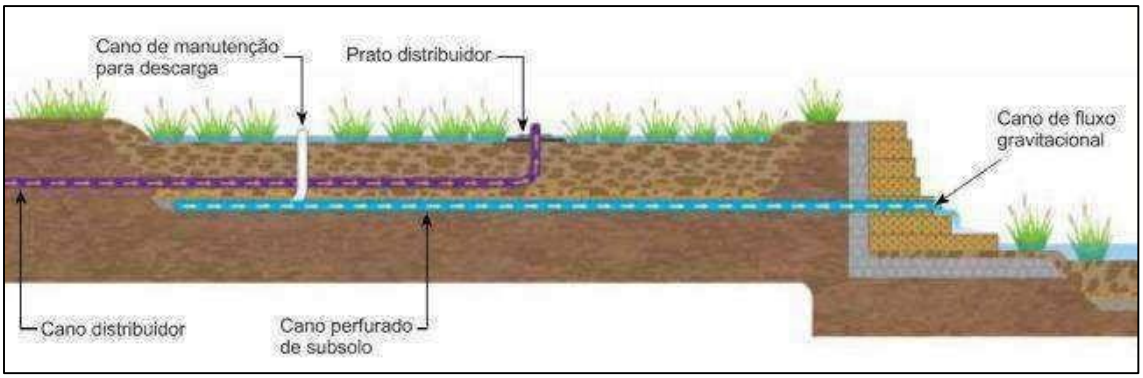


Fonte: Benini, 2012.

- Biótopos Purificadores

Os biótopos de limpeza exercem a função de detenção, sedimentação e absorção biológica. Biótopos de limpeza são uma forma de pântanos artificialmente construídos com recirculação. Eles consistem de substratos pobres em nutrientes que são implantados com plantas de pântanos que são conhecidas por sua capacidade de purificação. E pode ser uma maneira de direcionar esse fluxo para a bacia de detenção e enviar essas águas para uma macrodrenagem, canais ou rio mais próximos.

Figura 165 - Exemplos de Biótopos



Fonte: Benini, 2012.

3.4.1.6. Caixas de Expansão

Uma caixa de expansão é corretamente indicada para aquela área alagável destinada a exercitar um efeito de decapitação da onda de cheia que se propaga ao longo de um curso d'água. A função de uma caixa de expansão é similar a de um reservatório de laminação de cheia.

As caixas de expansão geralmente são executadas no pé da montanha ou na zona de planície, em série, em paralelo ou de modo misto a respeito ao curso d'água. Muitas planícies funcionam como caixa de expansão naturais, pois no momento das enchentes elas são inundadas, armazenando grande volume d'água, que retorna ao rio principal quando as águas começam a baixar. Abaixo segue uma imagem para exemplificar.

Figura 166 - Exemplo de Caixa de Expansão



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

3.4.1.7. Diques

Dique são barramentos ou muros laterais de terra ou de concreto, inclinados ou retos, construídos ao longo das margens do rio, de altura tal que contenham as vazões no canal principal a um valor limite estabelecido em projeto. Este tipo de obra assegura o controle completo das cheias que tenham o seu pico inferior ao limite estabelecido, mas nenhuma proteção para as vazões que ultrapassam tal limite, que passarão sobre tais muros.

Este tipo de obra é uma das mais antigas medidas estruturais de controle de cheias. Em geral esses diques ficam ao tempo, ficando sujeitos a água de chuva. Como o dique de contenção tem que ficar fechado para garantir que o vazamento (se houver) fique contido no dique, ele acaba enchendo de água de chuva. Para isso, os diques de contenção em geral possuem válvulas para realizar a drenagem.

Figura 167 - Diques



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

3.4.1.8. Pôlderes

Um pôlder é uma porção de terreno baixo e plano construído de forma artificial, localizada entre aterros conhecidos como diques e, utilizado para a agricultura ou habitação. Nele, a drenagem das águas pluviais deve ser realizada por meio de canais com comportas e/ou bombas, a fim de impedir a subida excessiva da água no interior da área ensecada pelos diques. Essas estruturas estão entre as mais importantes técnicas clássicas da drenagem para controle de enchentes, utilizadas para proteger regiões baixas próximas a rios ou mares. Assim, regiões urbanas onde o rio antes extravasava, ou eram tomadas pelo mar, passam a estar "secas" para a ocupação humana.

Os pôlders são utilizados para proteger áreas restritas. A distinção entre diques e pôlderes é que estes últimos utilizam uma estação de bombeamento para retirar as águas que chegam na área protegida durante uma enchente. Neste tipo de obra geralmente há necessidade de construir uma galeria com comportas reguláveis para evitar a entrada da água do rio principal na área protegida e propiciar a saída da água do ribeirão quando a situação é normal.

Figura 168 - Exemplos de Pôlder



Fonte: Martina Nolte, 2012.

3.4.1.9. Canais de Desvios

Canais de desvio servem para desviar parte da vazão da cheia do curso d'água principal, diminuindo assim a vazão do rio na zona que se deseja proteger. Neste tipo particular de obra em geral a água desviada não retorna mais ao canal principal, mas sim para um lago, um outro curso d'água. O inconveniente deste tipo de obras está no fato que, subdividindo a vazão entre mais de um ramo, a velocidade d'água diminui, então se reduz a força de transporte dos materiais. Como consequência, haverá uma elevação do fundo leito do rio devido ao assoreamento, que pode provocar o desaparecimento de todas as vantagens obtidas com a construção da obra. Por isto, estas obras devem ser projetadas com muita prudência.

Pode-se utilizar também a metodologia de canal paralelo, onde é utilizado quando, por diversas razões, não se pode incrementar a capacidade do canal principal. Neste tipo de obra a vazão é repartida em dois ou mais ramos, por

um certo trecho, após o desvio a água retorna a escoar por um único canal. Assim, o nível da cheia do canal principal no trecho interessado diminui. Os inconvenientes deste tipo de obra são os mesmos descritos para o canal de desvio.

Outro canal muito utilizado é o canal extravasor. Este não é considerado como um canal de desvio ou paralelo. A diferença é que o canal extravasor é alimentado pelo rio somente durante as maiores cheias, quando a vazão na seção do álveo em correspondência com o vertedor supera um valor pré-fixado e extravasa do canal principal.

Um canal extravasor é normalmente privo de água e permite o crescimento de vegetação, mas está sempre em condições de receber parte da vazão do rio, quando este supera o valor pré-fixado. Os mesmos inconvenientes dos canais de desvios e paralelos ocorrem também nos canais extravasores, mas com muito menor grau porque funcionam de um modo não contínuo. Por permanecer seco durante o período que não há cheias e permitir o crescimento de vegetações o canal extravasor é chamado também canal verde.

3.4.1.10. Diretrizes para o controle de Escoamento na Fonte

As medidas de controle de escoamento pluvial na fonte vêm para possibilitar meios de otimizar a redução e retenção dos sistemas tradicionais de drenagem pluvial. Os sistemas tradicionais são conhecidos como os condutos e galerias pluviais enterradas, sarjetas, bocas-de-lobo, calhas coletoras de telhados e rios urbanos retificados ou enterrados.

As MCs (Best Management Procedures, BMP, em inglês) têm um objetivo mais amplo do que o controle quantitativo do escoamento pluvial, incorporando-se também o controle da poluição e dos sedimentos e lixo. As medidas são de dois tipos, dispositivos de armazenamento e dispositivos de infiltração.

Os dispositivos de armazenamento normalmente têm por objetivo primordial o retardo do escoamento pluvial para sua liberação defasada, e com pico amortecido, ao seu destino, que pode até ser um ponto de captação de uma rede pluvial existente. Reservatórios residenciais em lotes, bacias de retenção e detenção nos loteamentos ou na macrodrenagem são exemplos típicos destes dispositivos de armazenamento.

Os dispositivos de infiltração, diferentemente dos de armazenamento, retiram água do sistema pluvial, promovendo sua absorção pelo solo para redução do escoamento pluvial. Portanto, uma das medidas de controle que mais se adaptariam a essa situação são, pavimentos porosos, trincheiras de infiltração, faixas e valas gramadas são alguns exemplos típicos de tais dispositivos, mais adequados às escalas do lote e do loteamento.

Segundo Nakamura (1988), dispositivos de infiltração, podem ser divididos em dois grupos, métodos dispersivos e métodos em poços. Os métodos dispersivos englobam os dispositivos pelos quais a água superficial se infiltra no solo. Já os métodos em poços são aqueles em que ocorre a recarga do nível subterrâneo pelas águas da superfície.

Os métodos dispersivos estão sujeitos a inevitável colmatação ao longo do tempo de sua vida útil e são recomendados para casos em que há maior disponibilidade de área para implantação. Os principais dispositivos dispersivos são descritos a seguir:

- Superfícies de infiltração: considerado o método mais simples para disposição no local, consiste em deixar que as águas superficiais percorram uma área coberta por vegetação. Em terrenos com subsolo argiloso ou pouco permeável pode-se instalar subdrenos para evitar acúmulo de água parada.

- Trincheiras de percolação: as trincheiras de percolação são construídas por meio do preenchimento de uma pequena vala com meio granular para infiltração e/ou detenção do escoamento superficial. Geralmente é instalada juntamente com manta geotêxtil de porosidade maior a do solo para promover o pré-tratamento da água infiltrada. Para fins de projeto, geralmente são dimensionadas com largura e profundidade de 1 a 2m e comprimento variável. O material granular tem diâmetro aproximado de 40 a 60mm de forma que a porosidade resulte em pelo menos 30%;

- Valetas de infiltração abertas: constituem-se de valetas revestidas com vegetação, geralmente grama, adjacentes a ruas e estradas, ou próximas a áreas de estacionamento para facilitar a infiltração. Podem ou não ser complementadas por trincheiras de percolação ou alagados construídos, formando pequenos bolsões de retenção denominadas valetas úmidas. A vegetação promove a melhoria da qualidade da água e também ajuda a diminuir sua velocidade de escoamento. Para fins de projeto, são dimensionadas com largura de até 2m, margens com inclinação 3:1 e declividade longitudinal de 1%;

- Lagoas de infiltração: constituem-se de pequenas bacias de detenção especialmente projetadas que facilitam a infiltração pelo aumento do tempo de detenção. Possuem nível de água permanente e um volume de espera.

- Bacias de percolação: usadas desde a década de 70 para a disposição de águas de drenagem, as bacias de percolação são constituídas pela escavação de uma valeta preenchida com brita ou cascalho e posteriormente reaterrada. O material granular promove a reservação temporária do escoamento, enquanto a percolação se processa lentamente para o subsolo. Para fins de

projeto, são dimensionadas com uma profundidade de até 0,6m e grãos de dimensão de 0,5

- a 1mm com uma razão mínima entre comprimento e largura de 2:1;

- Pavimentos porosos: também conhecidos como pavimentos permeáveis, constituem-se normalmente de pavimentos de asfalto ou concreto convencionais dos quais foram retiradas as partículas mais finas e construídos sobre camadas permeáveis, geralmente bases de material granular. Uma variação de pavimento poroso pode ser obtida com a implantação de elementos celulares de concreto sobre uma base granular. Para evitar a passagem de partículas mais finas, usualmente coloca-se mantas geotêxteis entre a base e o pavimento.

- Poços de Infiltração: medida de detenção na fonte mais indicada quando a disponibilidade de área para implantação é baixa, geralmente quando a urbanização, já consolidada, não permite a utilização das medidas dispersivas para aumento de infiltração. Para serem eficientes, os poços devem ser instalados em locais onde a altura do lençol freático se encontre suficientemente baixa em relação a superfície do terreno e o subsolo possua camadas arenosas.

Figura 169 - Exemplos de controles de fontes



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

Em função da relevância dos reservatórios de detenção em lotes ou loteamentos urbanos como dispositivos de planejamento e controle de drenagem urbana, no município de Valença, deve-se criar uma lei para que as residências tenham um reservatório que capta água da chuva, e reutilizem em descargas, para lavar o chão e regar as plantas. Esses reservatórios podem ser subterrâneos ou superficial como os exemplos na figura abaixo.

Figura 170 - Exemplos de reservatórios



Fonte: Eqjunior,2021.

3.4.2. Medidas Não Estruturais

As medidas estruturais, geralmente, não são projetadas para fornecer uma proteção completa. Isto requer uma proteção contra a maior enchente possível. As medidas não-estruturais, juntas com as estruturais ou sozinhas, podem minimizar significativamente os danos com um menor custo.

As medidas não estruturais não utilizam instrumentos que alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto. São formadas basicamente por soluções indiretas, como por exemplo, aquelas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (nas várzeas e nas bacias) ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco das consequências das inundações. Envolvem aspectos de natureza cultural e participação do público, indispensável para a implantação, com o investimento de recursos leve, baseado principalmente na conscientização e educação das pessoas.

As medidas não-estruturais visam a melhor convivência da população com as enchentes e são de caráter preventivo.

3.4.2.1. Medidas de Controle para Reduzir o Lançamento de resíduos nos Corpos D’água.

Com a falta de investimento em saneamento básico, problemas no tratamento das águas, perda da vegetação nas margens de rios, além do descarte de resíduos feitos por empresas e o consumo exagerado de produtos plásticos, a recuperação das águas ao redor do mundo é um desafio muito maior do que imaginamos. Uma pesquisa feita pela Organização das Nações Unidas, em 2010, apontou que para cada mil litros de água utilizada pelo homem, há 10 mil litros de água que não estão em condições de uso por conta da poluição (BANDEIRA,2018).

De acordo com Bandeira (2018), como boa parte da poluição hídrica acontece por falta de saneamento básico, um passo importante consiste em os governos municipais e federais criarem programas para fiscalizar serviços e também a água. Mas há pequenas ações que podem ajudar a diminuir a quantidade de resíduos em ambientes naturais como:

- Fiscalização de descarte incorreto de resíduos nos rios e córregos;
- Ter lixeiras e placas de conscientização de descarte correto de lixo em locais como mananciais, lagos e cachoeiras etc.
- Programa de descarte correto de óleos de cozinha.
- Programa de detecção de ligações clandestinas de esgotos;
- Fiscalização de produtos tóxicos em processos químicos e agropecuários sem os filtros adequados.

3.4.2.2. Programas de Fiscalização de Despejo Irregular de Esgoto

Com a finalidade de preservar os canais de micro e macrodrenagem na área urbana de Valença, deve-se criar um programa de fiscalização para detectar o despejo irregular de esgotos domésticos. Além de comprometer a qualidade das águas drenadas, a presença de esgoto tende a assorear e diminuir a capacidade de escoamento dos canais. A degradação biológica natural dos dejetos também pode ocasionar mau cheiro e proliferação de vetores de pragas urbanas.

3.4.2.3. Regulamento do Uso da Terra

O zoneamento municipal é a definição de um conjunto de regras para a ocupação das áreas de maior risco de inundação, visando à minimização futura das perdas materiais e humanas em face das grandes cheias. Conclui-se daí, que o zoneamento urbano permitirá um desenvolvimento racional das áreas de inundação.

A regulamentação do uso das zonas de inundação apoia-se em mapas com demarcação de áreas de diferentes riscos e nos critérios de ocupação das mesmas, tanto quanto ao uso quanto aos aspectos construtivos. Para que esta regulamentação seja utilizada, beneficiando as comunidades, a mesma deve ser integrada à legislação municipal sobre loteamentos, construções e habitações, a fim de garantir a sua observância.

Sendo assim, o regulamento do uso da terra tem a finalidade de servir de base para a regulamentação da várzea de inundação, através dos planos diretores urbanos, permitindo às prefeituras a viabilização do seu controle efetivo. O risco de ocorrência de inundação varia com a respectiva cota da várzea.

As áreas mais baixas obviamente estão sujeitas a maior frequência de ocorrência de enchentes. Assim sendo, a delimitação das áreas do zoneamento depende das cotas altimétricas das áreas urbanas.

A regulamentação da ocupação de áreas urbanas é um processo iterativo, que passa por uma proposta técnica que é discutida pela comunidade antes de ser incorporada ao Plano Diretor da cidade. Portanto, não existem critérios rígidos aplicáveis a todas as cidades, mas sim recomendações básicas que podem ser seguidas em cada caso.

No caso de Valença, o caminho mais correto nesse sentido é o de restringir construções nas áreas aluviais que ainda não foram urbanizadas, principalmente às margens do Rio das Flores, a montante da malha urbana, e

nas margens dos Córregos e cursos d' água. Para o primeiro caso já se recomendou, acima neste mesmo plano, a recuperação das áreas de APP do referido corpo hídrico e a criação dos Parques Lineares dos mesmos onde pretende evitar a ocupação das áreas sujeitas à inundação.

3.4.2.4. Normatização para contenção de enchentes e destinação de águas pluviais

Outra medida não estrutural extremamente eficiente é a restrição de área impermeabilizada nos novos loteamentos e empreendimentos imobiliários, bem como a exigência de telhados verdes e/ou reservatórios de acordo com o porte da obra. As técnicas de detenção na fonte já foram abordadas e devem ser incorporadas à legislação municipal, principalmente no que se refere ao código de obras e posturas municipal.

Exemplos de outros municípios brasileiros que obrigam a implantação de sistema para a captação e retenção de águas pluviais, coletadas por telhados, coberturas, terraços e pavimentos descobertos, em lotes, edificados ou não, que tenham área impermeabilizada superior a 400m2 (quatrocentos metros quadrados), com os seguintes objetivos:

I - Reduzir a velocidade de escoamento de águas pluviais para as bacias hidrográficas em áreas urbanas com alto coeficiente de impermeabilização do solo e dificuldade de drenagem;

II - Controlar a ocorrência de inundações, amortecer e minimizar os problemas das vazões de cheias e, consequentemente, a extensão dos prejuízos;

III - Contribuir para a redução do consumo e o uso adequado da água potável tratada.

No caso de estacionamentos e similares, 30% (trinta por cento) da área total ocupada deve ser revestida com piso drenante ou reservado como área naturalmente permeável.

A água contida nos reservatórios deverá:

- Infiltrar-se no solo, preferencialmente;
- Ser utilizada em finalidades não potáveis, caso as edificações tenham reservatório específico para essa finalidade.

O volume dos reservatórios, quando viável, deverá ser dimensionado de modo a manter as condições de infiltração e vazão do escoamento superficial o mais próximo possível dos naturais antes da implantação dos empreendimentos. Para Valença, baseado nas experiências de Asce (1992), apud Porto (1995), convencionou-se a captação e infiltração dos primeiros 10mm de precipitação para novas construções em lotes acima de 400m2, reduzindo assim significativamente os picos de vazão a jusante nas bacias propensas à expansão da malha urbana.

Assim, o critério para a construção de caixas de retenção, os quais deverão ser integrados nos projetos de drenagem de águas pluviais a serem desenvolvidos para cada empreendimento urbanístico, seria a capacidade de 10 litros por metro quadrado impermeabilizado. No caso do sistema viário, quando da pavimentação das vias do município de Valença, sugere-se a implantação de uma caixa de retenção com 10 m³ para cada 1.000 m2 de pavimento impermeável.

No caso de uma edificação em lote que impermeabilize 500 m2, seria obrigatória, por parte do proprietário do lote, a implantação de uma caixa de retenção com volume de 5,0 m3.

Já no caso onde ocorra uma impermeabilização no lote acima de 65% da área total, a área impermeabilizada adicional a este índice deverá ser compensada com o aumento do volume da caixa de retenção na ordem de 87 litros por metro quadrado de impermeabilização adicional. Tal valor se refere a 85% do volume de água de uma precipitação de 102,44 mm, com duas horas de duração, utilizada para a simulação hidrológica da bacia, quando somente a implantação de bacias de detenção seria suficiente para anular os impactos da urbanização com impermeabilização máxima no lote de 65%.

Dessa forma, em um lote de 500 m2 onde o proprietário impermeabilize 450 m2, ou seja, 90%, seria necessária a implantação de caixa de retenção com volume calculado abaixo:

Vcaixa de retenção (m3) = (0,65 x Alote x 0,010) + (0,25 x Alote x 0,087)

Vcaixa de retenção (m3) = (0,65 x 500 x 0,010) + (0,25 x 500 x 0,087)

Vcaixa de retenção (m3) = (3,25) + (10,875)

Vcaixa de retenção = 14,13 m3

3.4.2.5. Educação Ambiental

Em geral a educação ambiental engloba todos os tópicos de infraestruturas de águas pluviais (drenagens) e deve ser implementada em todos os níveis educacionais, de forma interdisciplinar e holística, assegurando uma visão crítica dos indivíduos sobre seu papel na sociedade e na proteção do meio ambiente.

No que se refere especificamente à drenagem urbana, são necessárias ações tanto contínuas como pontuais de educação ambiental de forma a conscientizar e sensibilizar a população sobre o impacto de suas ações e escolhas no cenário municipal.

A abordagem deve adequar-se ao público e as ações devem extrapolar os ambientes formais de ensino, chegando a toda comunidade. Os principais temas de educação ambiental a serem abordados para o assunto drenagem urbana são:

- O ciclo da água;
- O conceito de bacia hidrográfica;
- Escoamento superficial;
- Impactos da urbanização no escoamento superficial;
- Importância dos canais naturais de drenagem;
- Função e importância das matas ciliares para a proteção dos cursos d'água;
- O papel do correto gerenciamento de resíduos sólidos para a drenagem urbana;
- A necessidade de se manter áreas permeáveis nos lotes comerciais e residenciais;
- Medidas de contenção e mitigação de escoamentos superficiais na fonte;
- Captação e utilização de águas pluviais.

3.4.2.6. Seguro Enchente

Os critérios tradicionais de segurabilidade são em geral os seguintes: Possibilidade de algo ser quantificado, aleatoriedade, diversibilidade, condições e preços adequados ao risco. Com o decorrer do tempo, apesar de uma nova

proporção assumida pelo risco, são as catástrofes provocadas por fenômenos naturais, como por exemplo, tempestades, enchentes e terremotos, que são responsáveis pelas maiores indenizações da indústria do seguro.

O seguro contra enchentes fornece proteção econômica para pessoas físicas ou jurídicas para eventuais perdas. Este seguro é uma medida preventiva viável para empreendimentos com alto valor agregado, no qual os proprietários possuem disponibilidade econômica de pagar o prêmio do seguro. Além disso, nem todas seguradoras estão dispostas a fazer o seguro contra enchentes caso não haja um sistema de resseguros para distribuição do risco.

No entanto, quando a população que ocupa a área de inundação é de baixa renda este tipo de medida torna-se inviável devido a incapacidade da população de pagar o prêmio, além do baixo valor da propriedade. Alguns bancos no Brasil, como a Caixa Econômica Federal, estão oferecendo seguros contra inundações e alagamentos para residências.

Em caso de inundação causada pelo transbordamento de um rio ou canal e a água danificar o imóvel, este estará segurado. A residência também estará protegida de alagamentos causados por agentes externos ao imóvel, por exemplo, chuva ou rupturas de canalizações não pertencentes ao imóvel segurado, nem ao edifício ou conjunto do qual o imóvel faça parte.

Não são cobertos por este seguro danos ao imóvel que sejam repetitivos, oriundos de vícios de construção, uso e desgaste do imóvel. Os sinistros decorrentes de inundação e/ou de alagamento, quando reincidentes e com características de repetitividade, receberão cobertura e indenização na primeira e na segunda ocorrência.

Na segunda ocorrência, reincidência de eventos, a Seguradora informará a necessidade de providências, que devem ser tomadas pelo proprietário para eliminar os fatores causadores de repetitividade. Caso ocorra outro sinistro, uma terceira ocorrência, no prazo de três anos a contar do primeiro evento, a indenização ficará suspensa até a eliminação do fator causador da

repetitividade. No entanto, a ocorrência de chuvas intensas seguidas não é um evento raro.

No verão, a probabilidade de acontecer esta singularidade é maior. Segundo esta rede bancária, nos sinistros de danos físicos ao imóvel, não estão cobertos os danos provenientes de:

- Uso e desgaste – danos verificados exclusivamente em razão da utilização normal do imóvel ou do decurso do tempo, como os que afetam revestimentos, instalações elétricas e hidráulicas, pintura, esquadrias, vidros, ferragens e pisos;
- Má conservação ou falta de manutenção, ou seja, falta de cuidados usuais visando o funcionamento normal do imóvel, como limpeza de calhas, tubulações de esgoto, entre outros;
- Atos dolosos do próprio segurado ou de quem o representar;
- Água de chuva ou neve, quando penetrando diretamente no interior do imóvel, pelas portas, janelas, vitrinas, claraboias, respiradouros ou ventiladores abertos ou defeituosos;
- Água de torneira ou registro, ainda que deixados abertos inadvertidamente;
- Infiltração de água ou outra substância líquida através de pisos, paredes e tetos, salvo quando consequente de riscos cobertos;
- Danos já existentes antes da contratação do seguro;
- Água oriunda de ruptura de encanamentos, pertencentes ao próprio imóvel segurado ou ao edifício ou conjunto do qual o imóvel faça parte (fatores internos);
- Trincas e fissuras no imóvel, sem ameaça de desmoronamento;

- Obras de melhorias no imóvel não comunicadas à seguradora antes da ocorrência de sinistro;
- Recuperação de qualquer dano não decorrente de sinistro;
- Móveis, utensílios e eletrodomésticos;
- Danos oriundos de vícios de construção (erro de cálculo, de projeto ou na execução da obra);
- Danos elétricos, salvo quando consequentes de riscos cobertos;
- Furacões, ciclones, erupções vulcânicas e outras convulsões da natureza;
- Riscos aparentes;
- Roubo ou furto;
- Obras de infraestrutura. São observadas inúmeras inconsistências na listagem de não cobrimento do seguro apresentada pela rede bancária.

Em relação ao item no que se refere a água de chuva penetrando pelas portas, não há menção se estas deverão ser vedadas ou devem ser tomados outros procedimentos

Ainda no mesmo item, o termo "outras convulsões da natureza" não é um termo apropriado, além de não fornecer especificidade do evento. No último item, o termo "Obras de infraestrutura" deixa em aberto uma gama de possibilidades, necessitando de mais especificação em relação a este item.

Diante do exposto, conclui-se que o seguro enchente tem maior aplicabilidade para prédios públicos e comerciais de alto valor agregado, devendo a população e as residências de baixa renda serem assistidas pela defesa civil.

3.4.2.7. Sistemas de Alerta e Previsão de Inundações

O monitoramento em tempo real propicia uma avaliação permanente da condição do sistema ou dos equipamentos do sistema de drenagem urbana. Este monitoramento constitui-se do estabelecimento de uma rede de transmissão de dados pluviométricos e fluviométricos às centrais de processamento e informação.

As estações automáticas pluviométricas e fluviométricas podem transmitir dados em tempo real mediante satélite ou via GPRS (Serviço de Rádio de Pacote Geral) e possibilitam o desenvolvimento de rotinas de previsão hidrometereológica e de gerenciamento de contingências em tempo real, com mecanismos de supervisão à distância.

As informações obtidas pelo sistema de monitoramento em tempo real possibilitam a antecipação dos impactos devido à previsibilidade do conjunto de dados, a atuação em situações emergenciais de risco para controle de inundações e acionar os meios humanos e materiais de proteção a eventos extremos.

A automatização propiciada pelo monitoramento em tempo real também permite identificar imediatamente qualquer defeito ou falha no funcionamento dos equipamentos do sistema de drenagem, permitindo ao operador adotar as soluções possíveis.

A previsão e alerta de inundação compõe-se de aquisição de dados em tempo real, da transmissão de informações para um centro de análise, da previsão em tempo atual com modelo matemático e acoplada a um plano de contingências e de defesa civil que envolve ações individuais ou coletivas para reduzir as perdas durante as inundações. Um sistema de alerta de previsão em tempo real envolve os seguintes aspectos:

1) Sistema de coleta e transmissão de informações do tempo e hidrológicas: Sistema de monitoramento por rede telemétrica, satélite ou radar e transmissão destas informações para o centro de previsão;

2) Centro de Previsão: recepção e processamento de informações, modelo de previsão, avaliação e alerta;

3) Defesa Civil: programas preventivos: educação, mapa de alerta, locais críticos; alerta aos sistemas públicos: escolas, hospitais, infraestrutura; alerta a população de risco, remoção e proteção à população atingida durante a emergência ou nas enchentes.

Na ocorrência de eventos chuvosos críticos, há 3 níveis referentes ao sistema de alerta:

- Nível de acompanhamento: Nível onde existe um acompanhamento por parte da equipe técnica na evolução da enchente. A partir desse momento a Defesa Civil é alertada sobre a chegada de uma enchente. É iniciada então a previsão de níveis em tempo real;

- Nível de alerta: A partir deste nível é previsto que um nível futuro crítico será atingido dentro de um horizonte de tempo da previsão. Tanto a Defesa Civil como os administradores municipais passam a receber regularmente as previsões para a cidade e então a população recebe o alerta e as instruções da Defesa Civil;

- Nível de emergência: Neste nível ocorrem os prejuízos materiais e humanos. Essas informações são o nível real e previsto com antecedência, e o intervalo provável dos erros, obtidos dos modelos. A fase de mitigação consiste em medidas que devem ser executadas para diminuir o prejuízo da população quando a enchente ocorre, isolando ruas e áreas de

risco, remoção da população, animais e proteção de locais onde haja interesse público.

Segundo o mapeamento das áreas passíveis de enchentes no município, a região mais crítica é a localizada próximo ao bairro Alicacio, portanto fazer necessário o monitoramento dos trechos a montante do referido corpo hídrico de forma a prever possíveis inundações rápidas com base nos dados de altura da lâmina d'água e/ou vazão em tempo real. Recomenda-se a instalação de uma estação pluviométrica em cada um dos distritos e na sede do município, de forma a monitorar no mínimo 3 parâmetros ambientais: nível do curso d´água, chuva e pressão barométrica. E se acontecer se inundar, essa estação envia informações a defesa civil, podendo tomar medidas de precaução. A figura abaixo traz um exemplo de estação pluviométrica com transmissão automática de dados.

Figura 171 - Estação Pluviométrica EP-RX-100



Fonte: Líder Engenharia e Gestão de Cidades, 2021.

3.4.2.8. Programa de Manutenção e Limpeza das estruturas de Microdrenagem

Para garantir a eficiência e a eficácia dos dispositivos de microdrenagem, faz-se necessário manter essas estruturas limpas e desobstruídas, tanto de vegetação – que costuma crescer nos canais abertos – como de resíduos sólidos e partículas do solo carreadas com o escoamento superficial. Para tal, é necessária uma rotina de acompanhamento das condições das estruturas e dispositivos e uma equipe constituída de bueiristas, capinadores, pedreiros e demais profissionais para realizar essa manutenção.

Sempre que uma não conformidade na malha de microdrenagem for identificada deve-se realizar um estudo de seu impacto na rede total e classificar a manutenção como urgente ou não-urgente. Essa classificação indicará se a manutenção deve ser feita a curto, médio ou longo prazo, dependendo da época do ano de sua ocorrência. Nos períodos chuvosos recomenda-se que os reparos sejam feitos sempre a curto prazo. O contrário acontece para os períodos de estiagem, quando a manutenção pode ser feita com um maior prazo de tempo.

3.4.2.9. Programa de Fiscalização de despejo Irregular de Esgoto

Com a finalidade de preservar os canais de micro e macrodrenagem da rede de Valença, deve-se criar um programa de fiscalização para detectar o despejo irregular de esgotos domésticos nesses dispositivos. Além de comprometer a qualidade das águas drenadas, a presença de esgoto tende a assorear e diminuir a capacidade de escoamento dos canais. A degradação biológica natural dos dejetos também pode ocasionar mau cheiro e proliferação de vetores de pragas urbanas.

3.4.3. Objetivos, Programas, Projetos e Ações

O dimensionamento incorreto associados a falta de manutenção e limpeza dos dispositivos causam problemas no sistema de drenagem urbana, situação diretamente relacionada com a fase de projeto destes dispositivos. A eficiência destes projetos depende principalmente dos dados utilizados nos cálculos, portanto, é preciso atualizar com precisão estes valores utilizados nos projetos.

Uma forma de amenizar a maioria dos problemas na drenagem das águas pluviais urbanas é realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas que precipitam em suas áreas para que a contribuição a montante não aumente, assim, os dispositivos já construídos não sofreriam sobrecarga e a água retida poderia ser utilizada para fins não potáveis, além disso, deve-se realizar a recuperação, revitalização e criação de áreas verdes urbanas, como fundos de vales, parques e praças como forma de amenizar os problemas da drenagem urbana.

Para o eficiente funcionamento do sistema de drenagem, sugere-se a criação de uma taxa de drenagem urbana, precedida de estudos detalhados e discussão com a comunidade.

3.4.3.1. Objetivo 4.1 – Mapeamento, Digitalização e Georreferenciamento do Sistema de Drenagem do Município

A Quadro a seguir sintetiza o Objetivo 4.1 com as suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realiza-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Quadro 167 - Síntese do Objetivo 4.1.

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR	**4**	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**
OBJETIVO	**1**	**MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO**
FUNDAMENTAÇÃO		O Município de Valença não possui projetos ou mapeamento do sistema de drenagem urbana de águas pluviais. Se faz necessário o mapeamento das áreas, a digitalização dos projetos em meios físicos existentes e o georreferenciamento de todo o sistema de drenagem urbana municipal. No entanto, para o Município de Valença observou-se a inexistência de informações e/ou banco de dados capazes de formular os indicadores necessários para apresentar a evolução e a qualidade dos serviços prestados.
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)		% do Cadastro da Rede de Drenagem Concluída;

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**VALORES**
4.1.1	Elaborar mapeamento e cadastramento/banco de dados do sistema de drenagem com o auxílio da ferramenta Sistema de Informações Georreferenciadas - SIG	R$ 600.000,00
4.1.2	Elaboração de carta geotécnica	R$ 300.000,00
4.1.3	Atualização e Manutenção BD.	R$ 1.344.000,00
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 2.244.000,00**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025; Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

3.4.3.2. Objetivo 4.2 – Implementar Ações Não-Estruturais que Minimizem os Problemas no Sistema de Drenagem Urbana

A Quadro a seguir sintetiza o Objetivo 4.2 com as suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Quadro 168 - Síntese do Objetivo 4.2.

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR 4	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**	
OBJETIVO 2	**IMPLEMENTAR AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS QUE MINIMIZEM OS PROBLEMAS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**	
FUNDAMENTAÇÃO	As medidas não estruturais englobam um conjunto de instrumentos definidos como soluções indiretas, destinadas ao controle do uso e ocupação do solo ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco como consequência das inundações. Envolvem aspectos de natureza cultural e participação do público, indispensável para implantação. É baseado principalmente na conscientização e educação da população.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Identificação da implementação da ação.	
METAS		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**VALORES**
4.2.1	Implantação e implementação constante de um Programa de Educação Ambiental em todos os níveis educacionais, de forma interdisciplinar e holística, assegurando uma visão crítica dos indivíduos sobre seu papel na sociedade e na proteção do meio ambiente;	R$ 980.000,00
4.2.2	Lei Municipal de Parcelamento do Solo Urbano para fins de loteamento;	R$ 50.000,00
4.2.3	Lei de uso e ocupação do solo;	R$ 100.000,00
4.2.4	Lei de hierarquização viária;	R$ 100.000,00
4.2.5	Lei de abairramento;	R$ 100.000,00
4.2.6	Formulação do Plano Diretor de Drenagem Urbana;	R$ 450.000,00
4.2.7	Elaboração de Planos de Bacias Hidrográficas Rural e Urbana;	R$ 450.000,00
4.2.8	Regulamentação dos sistemas mistos de coleta de esgoto e drenagem pluvial;	R$ 190.000,00
4.2.9	Política de incentivo à gestão de águas pluviais;	R$ 25.000,00
4.2.10	Implantação de um Sistema de alerta e previsões de inundações, estabelecendo uma rede de transmissão de dados pluviométricos e fluviométricos às centrais de processamento e informação;	R$ 900.000,00
4.2.11	Criação de políticas de incentivo à construção e manutenção de praças e parques públicos;	R$ 50.000,00
4.2.12	Regulamentação para execução de micro reservatórios de água pluvial dentro dos lotes particulares;	R$ 30.000,00
4.2.13	Programa de capacitação técnica e continuada dos funcionários (Gestão);	R$ 340.000,00
4.2.14	Programa de desocupação da população assentada em área de risco.	R$ 300.000,00
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 4.065.000,00**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

3.4.3.3. Objetivo 4.3 – Implementar Medidas Estruturais que Minimizem os Problemas de Drenagem Urbana

A Quadro a seguir sintetiza o Objetivo 4.3 com as suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Quadro 169 - Síntese do Objetivo 4.3.

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR 4	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**	
OBJETIVO 3	**IMPLEMENTAR AÇÕES ESTRUTURAIS QUE MINIMIZEM OS PROBLEMAS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA**	
FUNDAMENTAÇÃO	No Município de Vaelnça foram levantadas áreas críticas com prováveis problemas de subdimensionamento e/ou assoreamento das galerias, ocupação de áreas de inundação natural, muitas áreas com cotas baixa favorecendo o acúmulo de água e, por fim, uma grande extensão de áreas urbanas com a falta e deficiência no sistema de microdrenagem	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Identificação da implementação da ação.	
METAS		
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**VALORES**
4.3.1	Projeto executivo para rede pluvial na área urbana do Município (Sede e Distritos).	R$ 900.000,00
4.3.2	Estudos de recobrimento sobre os tubos de concreto e Álbum de projetos tipo para dispositivos de drenagem	R$ 100.000,00
4.3.3	Aquisição de Terreno	R$ 1.000.000,00
4.3.4	Promover limpeza e remoção de detritos acumulados nas tubulações e canais de drenagem de águas pluviais que impedem o fluxo contínuo de águas e reduzem a área útil da rede.	R$ 3.060.000,00
4.3.5	Readequação de parques e praças, Dimensionamento e Implantação de dispositivos de controle de drenagem como bacias de retenção e desvio de canais.	R$ 12.100.000,00
4.3.6	Projetos com PPP (Parcerias Público Privadas) para pavimentação em material que permita alta taxa absorvição de água das principais vias das comunidades rurais com infraestrutura de drenagem;	R$ 2.500.000,00
4.3.7	Recuperação das APP's degradadas e ações de reflorestamento de espécies nativas	R$ 7.596.045,00
4.3.8	Execução do Plano de Bacias	R$ 500.000,00
4.3.9	Execução do "Programa de desocupação da população assentada em área de risco"	R$ 15.000.000,00
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 42.756.045,00**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

3.4.3.4. Objetivo 4.4 – Controle de Águas Pluviais na Fonte

A Quadro a seguir sintetiza o Objetivo 4.4 com as suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Quadro 170 - Síntese do Objetivo 4.4.

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR 4	**SISTEMA DE ÁGUA**	
OBJETIVO 4	**CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE (LOTES OU LOTEAMENTOS)**	
FUNDAMENTAÇÃO	Uma forma de amenizar a maioria dos problemas na drenagem das águas pluviais urbanas é realizar o controle das águas na fonte, ou seja, criar mecanismos para que os lotes ou loteamentos realizem a retenção das águas que precipitam em suas áreas para que a contribuição a jusante não aumente, assim, os dispositivos já construídos não sofreriam sobrecarga e a água retida poderia ser utilizada para fins não potáveis. Assim, o município deve realizar tal controle nos prédios públicos, assim como fiscalizar a execução dos novos projetos de edificações em lotes e loteamentos particulares, conforme consta na legislação proposta pelo Plano.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Será o índice de empreendimentos públicos que realizam controle das águas pluviais na fonte, o qual corresponde ao número de empreendimentos públicos que realizam o controle das águas pluviais na fonte em relação ao número total de empreendimentos públicos.	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**VALORES**
4.4.1	Elaborar projetos de lei e ações para que todos os empreendimentos públicos, privados, e lotes residenciais realizem o controle e reutilização das águas pluviais na fonte, além da priorização de uso de calçadas ecológicas e beneficiamento tributário (IPTU) para proprietários que aderirem àação.	R$ 40.000,00
4.4.2	Fiscalização dos lotes urbanos beneficiados para aferir os índices de permeabilidade do solo.	R$ 648.192,00
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 688.192,00**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2021. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

3.4.3.5. Objetivo 4.5 – Controle de Erosão no Meio Rural

A Quadro a seguir sintetiza o Objetivo 4.5 com as suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Quadro 171 - Síntese do Objetivo 4.5.

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR 4	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**	
OBJETIVO 5	**CONTROLE DE EROSÃO NO MEIO RURAL**	
FUNDAMENTAÇÃO	O Município de Valença não possui grandes problemas de erosão e voçorocas. Entretanto elas podem ser causadas principalmente pela fragilidade do seu solo e por ações antrópicas. As erosões e voçorocas podem trazer problemas irreversíveis através do escoamento do solo causando grandes depressões, rompimento de vias de acessos, degradação dos corpos hídricos entre outros. Faz-se necessário o monitoramento das áreas, buscando sempre sua preservação e ações remediativas.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Identificação da implementação da ação.	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**VALORES**
4.5.1	Elabora e executar um projeto para a identificação de áreas de risco de erosão;	R$ 30.000,00
4.5.2	Manter ações de remediação das áreas com ocorrências de erosão no meio rural, através da Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Obras;	R$ 0,00
4.5.3	Recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APP's) para localidades com agravamento das voçorocas e erosões, a fim de impossibilitar ações antrópicas e implementar ações de fiscalização, juntamente com a elaboração de ações de reflorestamento de espécies nativas para as matas ciliares em parcerias com o Estado e as ONGs municipais;	R$ 5.038.942,50
4.5.4	Criar cronograma de manutenção das estradas rurais, ampliando sua divulgação e atendendo localidades com prioridades em virtude do escoamento da produção agrícola municipal.	AA
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 5.068.942,50**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024. RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

3.4.3.6. Objetivo 4.6 – Implantação da Taxa de Drenagem

A Quadro a seguir sintetiza o Objetivo 4.6 com as suas metas de curto, médio e longo prazos, as ações para atingir as metas, os investimentos necessários para realizá-las bem como os métodos de acompanhamento de sua implementação.

Quadro 172 - Implantação da Taxa de Drenagem

MUNICÍPIO DE VALENÇA - PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO		
SETOR 4	**DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS**	
OBJETIVO 6	**IMPLANTAÇÃO DA TAXA DE DRENAGEM**	
FUNDAMENTAÇÃO	Os serviços de drenagem possuem características de bens públicos, como a não excludência e a não rivalidade. Isto significa que não é possível excluir um agente de seu consumo: quando oferecido os serviços, todos podem e vão obrigatoriamente consumi-los. A definição adequada da taxa possibilita que esta cumpra algumas funções, o que depende do objetivo a ser alcançado com a receita auferida. Na ausência de informações precisas sobre a demanda dos serviços de drenagem e sem experiências de medição do consumo individual e a sua cobrança, deve definir-se uma taxa equivalente ao custo médio de produção, priorizando o financiamento do sistema. Como o sistema de drenagem urbana foi concebido para controlar o escoamento pluvial excedente, decorrente da impermeabilização do solo, parece aceitável que a cobrança pelo serviço incida sobre a área impermeável da propriedade. Diante das deficiências atuais, sugere-se a regularização da qualidade do serviço, mediante cumprimento das ações anteriores para se iniciar a discussão sobre a cobrança.	
MÉTODO DE ACOMPANHAMENTO (INDICADOR)	Identificação da implementação da ação	
PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		
CÓDIGO	**DESCRIÇÃO**	**VALORES**
4.6.1	Elaboração do projeto e a realização dos estudos para a implementação da taxa de drenagem;	R$ 40.000,00
4.6.2	Implantar a taxa de drenagem.	AA
TOTAIS DOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES		**R$ 40.000,00**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024. Legenda: RP – Recursos Próprios; FPU – Financiamento Público; FPR – Financiamento Privado; AA – Ação Administrativa.

3.4.4. Análise Econômica

A Quadro síntese a seguir mostra os investimentos necessários por objetivo e por prazo de implementação.

Quadro 173 - Tabela Síntese dos Investimentos Necessários para Drenagem Urbana e o Manejo de Águas Pluviais, Setor 4

SETOR 4	DRENAGEM URBANA E O MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES -TOTAIS DOS VALORES ESTIMADOS (R$)					
CÓDIGO	**OBJETIVOS**	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**	**TOTAL**
4.1	MAPEAMENTO, DIGITALIZAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM DO MUNICÍPIO	R$ 1.092.000,00	R$ 384.000,00	R$ 768.000,00		R$ 2.244.000,00
4.2	IMPLEMENTAR AÇÕES NÃO ESTRUTURAIS QUE MINIMIZEM OS PROBLEMAS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		R$ 2.005.000,00	R$ 1.040.000,00	R$ 1.020.000,00	R$ 4.065.000,00
4.3	IMPLEMENTAR AÇÕES ESTRUTURAIS QUE MINIMIZEM OS PROBLEMAS NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA		R$ 4.270.000,00	R$ 14.350.000,00	R$ 24.136.045,00	R$ 42.756.045,00
4.4	CONTROLE DAS ÁGUAS PLUVIAIS NA FONTE (LOTES OU LOTEAMENTOS)		R$ 202.048,00	R$ 162.048,00	R$ 324.096,00	R$ 688.192,00
4.5	CONTROLE DE EROSÃO NO MEIO RURAL		R$ 1.709.647,50	R$ 1.679.647,50	R$ 1.679.647,50	R$ 5.068.942,50
4.6	IMPLANTAÇÃO DA TAXA DE DRENAGEM		R$ 40.000,00			R$ 40.000,00
TOTAL GERAL		**R$ 1.092.000,00**	**R$ 8.610.695,50**	**R$ 17.999.695,50**	**R$ 27.159.788,50**	**R$ 54.862.179,50**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2024.

4. ANÁLISE GLOBAL DOS INVESTIMENTOS PREVISTOS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO

A Quadro a seguir mostra os valores ESTIMADOS necessários para a universalização dos serviços de saneamento básico no município, na área urbana.

Quadro 174 - Investimentos estimados para universalizar os serviços Saneamento Básico

INVESTIMENTO NECESSÁRIO PARA UNIVERSALIZAR OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO EM VALENÇA VALORES ESTIMADOS					
EIXO / SETOR	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**	**TOTAL**
Sistema de Abastecimento de Água	R$ 25.152.860,94	R$ 23.330.005,79	R$ 14.636.478,59	R$ 10.208.796,79	R$ 73.328.142,12
Sistema de Esgotamento Sanitário	R$ 7.015.011,49	R$ 51.641.727,12	R$ 187.317.646,74	R$ 16.216.117,09	R$ 262.190.502,44
Sistema de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos	R$ 2.140.000,00	R$ 1.847.500,00	R$ 3.057.500,00	R$ 7.260.000,00	R$ 14.305.000,00
Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	R$ 1.092.000,00	R$ 8.610.695,50	R$ 17.999.695,50	R$ 27.159.788,50	R$ 54.862.179,50
TOTAL GERAL	**R$ 35.399.872,43**	**R$ 85.429.928,41**	**R$ 223.011.320,84**	**R$ 60.844.702,38**	**R$ 404.685.824,06**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

Além dos valores estimados para os investimentos necessários à universalização do saneamento básico no município em toda a sua área urbana, é importante considerar também os recursos destinados à operação e manutenção dos serviços.

Este estudo apresenta os valores referentes aos serviços de abastecimento de água, de coleta, afastamento e tratamento de esgoto e sistema de limpeza Pública, manejo dos resíduos sólidos e do Sistema de Drenagem e manejo das águas pluviais.

Quadro 175 - Valores estimados para operação e manutenção dos serviços de Saneamento Básicos em Valença

VALORES ESTIMADOS PARA EXECUÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO EM VALENÇA					
EIXO	**IMEDIATO ENTRE 1 E 2 ANOS**	**CURTO ENTRE 3 A 4 ANOS**	**MÉDIO ENTRE 5 A 8 ANOS**	**LONGO ENTRE 9 A 35 ANOS**	**TOTAL**
Sistema de Abastecimento de Água	R$ 37.795.634,37	R$ 29.613.398,26	R$ 63.846.317,00	R$ 389.117.777,97	R$ 520.373.127,60
Sistema de Esgotamento Sanitário	R$ 4.199.514,93	R$ 4.271.150,37	R$ 23.037.937,01	R$ 255.494.809,40	R$ 287.003.411,71
Sistema de Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos	54.341.532,80	54.341.532,80	108.683.065,61	733.610.692,86	R$ 950.976.824,08
Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 57.400.682,34
TOTAL GERAL	**R$ 96.336.682,10**	**R$ 88.226.081,44**	**R$ 195.567.319,61**	**R$ 1.378.223.280,23**	**R$ 1.815.754.045,73**

Fonte: Prefeitura Municipal de Valença, 2025

5. ARTICULAÇÃO ENTRE O PMSB E A ESTRUTURAÇÃO DA PPP

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Valença-RJ constitui o instrumento de planejamento responsável por consolidar o diagnóstico da situação dos serviços, definir objetivos, metas, programas e estimativas de investimentos necessários à universalização e à melhoria contínua do saneamento básico no Município. Nesse sentido, o PMSB organiza a atuação pública setorial em conformidade com a legislação aplicável e com os princípios da eficiência, transparência, controle social e segurança jurídica.

A eventual estruturação de uma Parceria Público-Privada – PPP – deve ser compreendida como instrumento de implementação das diretrizes e metas estabelecidas no planejamento municipal, sem substituí-lo ou contrariá-lo. PMSB e PPP, portanto, situam-se em planos distintos e complementares: o primeiro estabelece o planejamento do setor; a segunda, se adotada, poderá constituir mecanismo jurídico-administrativo apto à execução das ações, investimentos e obrigações necessárias à prestação adequada dos serviços.

Cabe destacar que os temas relacionados à política tarifária, à modelagem econômico-financeira e à definição de mecanismos de remuneração não integram o conteúdo próprio deste Plano, por pertencerem ao escopo específico dos estudos técnicos da PPP. Tais matérias deverão ser tratadas no âmbito da modelagem em análise, com base em critérios técnicos, jurídicos e regulatórios próprios, sem antecipação de conclusões neste PMSB.

O Município adota, com esta abordagem, postura de transparência institucional ao reconhecer a existência de estudos em andamento voltados à eventual estruturação da PPP, com participação da UERJ, observância das etapas de consulta pública e submissão aos mecanismos de controle externo, inclusive pelos órgãos competentes. Tal encaminhamento visa assegurar que qualquer solução a ser futuramente adotada esteja apoiada em análise técnica qualificada, participação social e regularidade procedimental.

A delimitação entre o conteúdo do PMSB e o conteúdo da futura modelagem contratual é medida necessária à preservação da segurança jurídica do planejamento e de eventual licitação. Ao manter no Plano as diretrizes, metas e necessidades de investimento, e ao reservar à modelagem da PPP os aspectos econômico-financeiros e tarifários, o Município respeita o devido processo administrativo e reforça a compatibilidade entre planejamento setorial, participação social e controle externo.

Assim, o PMSB consolida o planejamento do saneamento básico municipal, enquanto a política tarifária e a engenharia econômico-financeira permanecem no campo próprio da estruturação da PPP, por ser este o instrumento adequado para tratar da sustentabilidade contratual da prestação dos serviços. Dessa forma, preserva-se a coerência técnica do Plano, a transparência institucional do processo e a segurança jurídica das etapas futuras.

6. FORMAS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

Conforme a legislação há três formas de prestação dos serviços de saneamento básico: (1) prestação direta: o município presta diretamente os serviços por órgão da administração central ou por entidade da administração descentralizada; (2) prestação indireta mediante concessão ou permissão: delega a prestação a terceiros, por meio de licitação pública, a empresa privada ou estatal; e, (3) gestão associada: presta os serviços por meio da gestão associada com outros municípios, com ou sem participação do Estado.

Quanto às modalidades existentes de prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, o poder público municipal, detendo a titularidade por previsão disposta no artigo 241 da Constituição Federal de 1988, tem o direito e o dever de decidir sobre o modelo de prestação do serviço.

Neste contexto, uma das alternativas mais viáveis para equacionar a situação e garantir o cumprimento das metas de saneamento, seria a adoção de um modelo de Parceria Público-Privada (PPP). Por meio dessa abordagem, o município de Valença poderia captar recursos externos e de financiamentos privados. Essa colaboração estratégica permitiria ao poder público manter-se como gestor e regulador do serviço, enquanto o parceiro privado assumiria a execução, a manutenção e a implantação da infraestrutura necessária para a universalização do saneamento. Tal modelo otimiza a gestão, compartilhando riscos e responsabilidades, além de alavancar investimentos em grande escala de forma mais ágil, algo que seria inviável de ser custeado unicamente pela arrecadação tarifária local.

Dessa forma, a gestão do saneamento em Valença seria capaz de harmonizar a necessidade de investimentos robustos com a inclusão social e a justiça tarifária, acelerando o avanço em direção a um futuro mais saudável e sustentável.

7. RECOMENDAÇÕES UERJ

Este capitulo vem apresentar recomendações das análises técnica e econômico-financeira realizadas pela equipe da UERJ em abril 2026. O objetivo é assegurar a universalização dos serviços até 31/12/2033, conforme a Lei Federal nº 14.026/2020.

7.1 EIXO: ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)

Recomendação Integrada (2º Relatório, item 7): Implementação imediata de setorização piezométrica e programas de controle de perdas, seguindo rigorosamente a ABNT NBR 12.218/2017 para garantir a eficiência operacional e redução do volume não faturado.

Recomendação Integrada (3º Relatório, item 8): Estabelecimento de Indicadores de Desempenho (KPIs) específicos para qualidade da água e redução de perdas físicas e cumprimento do cronograma de obras, atrelados à remuneração do prestador de serviço na modelagem de PPP.

7.2 EIXO: ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

Recomendação Integrada (2º Relatório, item 4.1): A concepção técnica deve priorizar sistemas de tratamento secundário compostos por Reator UASB + Filtro Biológico (BF) + Decantador Secundário (DS). Esta configuração é recomendada por atingir eficiência de remoção de DBO de até 90%, atendendo aos padrões de lançamento da Resolução CONAMA 430/2011 sem a complexidade excessiva do tratamento terciário.

Recomendação Integrada (2º Relatório, item 4.1): Para áreas rurais e bairros isolados, adotar sistemas descentralizados com biodigestores compactos, visando atender 90% dos domicílios rurais de forma racional.

7.3 EIXO: RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA URBANA

Recomendação Integrada (2º Relatório, item 5): O PMSB deve operar em total consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS 2024), garantindo o encaminhamento de 100% dos rejeitos ao aterro sanitário licenciado do CONVALE e o encerramento definitivo de eventuais vazadouros a céu aberto.

7.4 EIXO: GESTÃO E SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

O montante total de investimentos necessários para a universalização foi auditado e fixado em R$ 404.685.824,06 (CAPEX), distribuídos prioritariamente nos primeiros 7 anos para cumprimento do Marco Legal.

Recomendação Integrada (3º Relatório, item 9): Revisar o cronograma financeiro para promover a suavização tarifária, diluindo o reajuste previsto até o ano de 2030, a fim de evitar impactos abruptos na capacidade de pagamento das famílias.

Recomendação Integrada (3º Relatório, item 9): Inserir cláusula de cadastramento automático na Tarifa Social para famílias inscritas no CadÚnico, conforme a Lei Federal nº 14.898/2024, eliminando a exigência de solicitação ativa pelo usuário.

Recomendação Integrada (3º Relatório, item 9):Estabelecer conta vinculada (Escrow Account) para garantir o fluxo de pagamento ao parceiro privado da PPP, mitigando o risco político e reduzindo o custo de capital do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 17100-1: Resíduos sólidos - Gerenciamento de resíduos. Rio de Janeiro: ABNT, 14/06/2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (Brasil). **Manual orientativo sobre a norma de referência nº1/ANA/2021:** cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. – Brasília : ANA, 2021.

AMPLA CONSULTORIA E PLANEJAMENTO, PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICIPIO DE VALENÇA, 2024.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- RDC nº 222, de 28 de março de 2018. Disponível em:< https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/servicosdesaude/publicacoes/rdc-222-de-marco-de-2018-comentada.pdf/view> Acessado em: 2 out. 2023.

AZEVEDO, M. A. **Estudo e avaliação de quatro modos de aeração para sistemas de compostagem em leiras**. 1993. 194 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1993. Disponível em: http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/2915/3/CLAUDIA%20COUTINHO%20N%c3%93BREGA%20-%20DISSERTA%c3%87%c3%83O%20PPGECA%201991.pdf.

BRASIL. Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Publicado no DOU de 16.7.2020.

BRASIL. Lei nº 14.026 de 15 de julho de 2020. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de
. Lei nº 9.605, 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. Diário Oficial da União, Brasília: Presidência da República, 1998.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1999.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1999.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2009.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2001.

BRASIL. Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília: Presidência da República, 2007.

BRASIL. Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Presidência da República, 2010.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2010.

BRASIL. Decreto Federal n° 10.936 de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Presidência da República, 2022.

BRASIL. Decreto Federal nº 11.043, de 13 de abril de 2022. Aprova o Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Presidência da República, 2022.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Diagnóstico Anual de Águas Pluviais. 2021. Disponível em: http://www.snis.gov.br/diagnosticos/aguas-pluviais. Acesso em 10 de junho de 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos. 2021. Disponível em: http://www.snis.gov.br/diagnosticos/residuos-solidos. Acesso em 10 de junho de 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR). Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Diagnóstico Anual dos Serviços de Água e Esgotos. 2021. Disponível em: http://www.snis.gov.br/diagnosticos/agua-e-esgotos. Acesso em 10 de junho de 2023.

CARAVELA, Dados e Estatísticas. **Valença – SP** (2023) Disponível em: https://www.caravela.info/regional/valenca---rj>. Acesso em 10 de junho de 2023.

CARVALHO, Paulo. **Clima.** Ageitec - Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/especies_arboreas_brasileiras/arvore/CONT000fwc2vmaz02wyiv80166sqf14e0r8d.html#:~:text=Temperatura%20m%C3%A9dia%20anual%3A%2018%2C8,%C2%BAC%20(Gua%C3%ADra%2C%20PR)>. Acesso em: 10 de junho de 2025.

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM. Carta geotécnica de aptidão à urbanização frente a desastres naturais: município de Valença, RJ. 2015. https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/17232

ECYCLE. **Tipos de compostagem doméstica**. Disponível em: https://www.ecycle.com.br/tipos-de-compostagem-domestica/.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução N°. 430, de 13 de maio de 2011. Complementa e altera a Resolução nº. 357/2005. Disponível em: < http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução n.º 318, de 21 de março de 2002.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução n.º 313, de 29 de outubro de 2002.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução n.º 358, de 29 de abril de 2005.

CONTI, J.B. e FURLAN, S.A. Geoecologia. O clima, os solos e a biota. In: ROSS, J. L. S. Geografia do Brasil. São Paulo: Edusp, 1996.

EMBRAPA. **Biodegradação de resíduos do coqueiro: manejo da leira**. Embrapa Agência de Informação Tecnológica, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/coco/pos-producao/coprodutos/casca-fibras-e-po-/biodegradacao-de-residuos-do-coqueiro/manejo-da-le

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA SOLOS (EMBRAPA). Agência Embrapa de Informação Tecnológica (Ageitec). 2021. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/. Acesso em 10 de junho de 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA EMBRAPA SOLOS EMBRAPA). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2006. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/downloads/sistema-brasileiro-de-classificacao-dos-solos2006.pdf>. Acesso em 10 de junho de 2023.

EMPRESA LÍDER ENGENHARIA E GESTÃO DE CIDADES - Revisão do Plano Municipal de Sanemanto Básico do Muncipio de Cáceres, Mato Grosso, 2024

EPAC - ESTRUTURADORA DE PROJETOS, PARCERIAS E CONCESSOES LTDA, Rio de Janeiro, 2025: EPAC, 2025

IBGE(Org.) Cidades. Panorama: Valença. 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/valenca/panorama>. Acesso em 10 de junho de 2025.

IBGE. Bdia – Banco de dados de informações ambientais. Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geologia>. Acesso em: 10 de março de 2021.

FERRO, Carla Simone Ramos. Mapeamento Geológico e Análise Hidrogeoquímica na Bacia do Ribeirão Santana entre os municípios de Valença (RJ) e Rio Preto (MG). 2009. Disponível em: https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/4302/1/FERRO%2c%20C.S.R.pdf. Acesso em: 19 de junho de 2025.

Fundação Ceperj. O Estado do Rio de Janeiro e seu ambiente. Centro de Estatísticas, Estudos e Pesquisas, 2010. Disponível em: http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/info_territorios/ambiente.html. Acesso em 29 de dezembro de 2019.

INÁCIO C. T., MILLER P. R, M. **Compostagem – Ciência Prática para Gestão de Resíduos Orgânicos** (2009). EMBRAPA – UFSC. Disponível em: < https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/663578>.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Dados. Disponível em: <http://inep.gov.br/dados>. Acesso em 10 de junho de 2023.

LISBOA, Nelson. **CSO Ambiental terá Ecoponto móvel para atender mais bairros emSalto**. Blog do Nelson Lisboa, 2021. Disponível em: https://blogdonelsonlisboa.com.br/cso-ambiental-tera-ecoponto-movel-para-atender- mais-bairros-em-salto/.

MARTINELLI, M. Clima do Estado de São Paulo. Confins Online, 2010. Disponível em: http://journals.openedition.org/confins/6348. Acesso em 28 de dezembro de 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Julho de 2020. Disponível em: < https://www.gov.br/mma/pt-br/acesso-a- informacao/acoes-e-programas/agendaambientalurbana/lixao zero/plano_nacional_de_residuos_solidos-1.pdf>.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. 2013. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/consulta>. Acesso em 10 de junho de 2025.

RIO DE JANEIRO, Saúde - TABNET-SUS (2023) Disponível em: < http://tabnet.saude.RJ.gov.br/ > Acesso em 10 de junho de 2025.

SOS Mata Atlântica (Org.). Aqui tem Mata. Disponível em: <https://aquitemmata.org.br/#/>. Acesso em 10 de junho de 2025.

CÂMARA DE VEREADORES DE VALENÇA: RESOLUÇÃO Nº 1.198/2019. De 18 de fevereiro de 2019. Projeto de Resolução n.º 036/2018 - oriundo da Mesa Diretora. Regimento Interno da Câmara Municipal de Valença, Estado do Rio de Janeiro. Sala das Sessões, 18 de fevereiro de 2019.

RIO DE JANEIRO (ESTADO). Lei nº 8.321 de 23 de junho de 2018. Estabelece estratégias para ampliar a coleta seletiva em benefício da inclusão sócio produtiva dos catadores. Estado do Rio de Janeiro, 2018.

RIO DE JANEIRO (ESTADO). Lei nº 8.006 de 25 de junho de 2018. Modifica a Lei nº 5.502, de 15 de julho de 2009, que dispõe sobre a substituição e recolhimento de sacolas em estabelecimentos comerciais localizados no Estado do Rio de Janeiro, como forma de coloca-las à disposição do ciclo de reciclagem e proteção ao meio ambiente fluminense. Estado do Rio de Janeiro, 2018.

RIO DE JANEIRO (ESTADO). Lei nº 8.038 de 02 de junho de 2018. Cria o programa de logística reversa de resíduo eletrônico no âmbito do estado do rio de janeiro. Estado do Rio de Janeiro, 2018.

RIO DE JANEIRO (ESTADO). Lei nº 9.055 de 08 de outubro de 2020. Estabelece a obrigatoriedade do controle e tratamento do chorume nos sistemas de destinação final de resíduos sólidos, como vazadouros, aterros controlados e aterros sanitários, além da remediação de vazadouros. Estado do Rio de Janeiro, 2020.

RIO DE JANEIRO (ESTADO). Lei nº 8.151 de 01 de novembro de 2018. Estabelece o Sistema de Logística Reversa de Embalagens Pós Consumo no Estado do Rio de Janeiro. Essa lei autoriza as prefeituras, responsáveis pela coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos, a adotarem procedimentos adequados para cumprir as disposições da lei. Estado do Rio de Janeiro, 2025

RIO DE JANEIRO (ESTADO). Lei nº 9.880 de 14 de outubro de 2022. Estabelece a obrigatoriedade dos supermercados e shoppings centers do estado em fornecer recipientes para o descarte de embalagens recicláveis escolhidas pelos clientes durante suas compras. Estado do Rio de Janeiro, 2022.

RIO DE JANEIRO (ESTADO). Decreto 48.508 de 10 de maio de 2023. Institui o Programa Estadual de gestão de resíduos Integrada e Desenvolvimento Sustentável – PROGRIDE. Estado do Rio de Janeiro, 2023.

VALENÇA (RJ). Lei Orgânica do Município de Valença.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 2.395, de 30 de junho de 2008. Instituiu o Plano Diretor de Saneamento do Município de Valença e definiu a política tarifária do serviço concedido. Município de Valença, 2008.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 2.778, de 05 de maio de 2014. Institui o Código Ambiental do Município de Valença, estabeleceu direitos e obrigações relacionados à proteção, controle, conservação e recuperação do meio ambiente local. Município de Valença, 2014.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 2.914, de 22 de julho de 2016. Autorizando o Poder Executivo Municipal a incluir o Estado do Rio de Janeiro no Consórcio Intermunicipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Vale do Café - CONVALE, responsável pela gestão dos resíduos sólidos na região do Vale do Café. Município de Valença, 2016.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 3.014, de 22 de julho de 2017. Estabeleceu no Município de Valença normas para a conservação e preservação das áreas de preservação permanente (APPs) e das áreas verdes. Município de Valença, 2017.

VALENÇA (RJ). Lei Complementar nº 196, de 27 de abril de 2017. Institui a revisão do Plano Diretor Participativo de Valença. Município de Valença, 2017.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 2.967, de 06 de junho de 2017. Cria o "Selo Verde", um reconhecimento concedido aos estabelecimentos comerciais e hotéis que adotam medidas para preservar o meio ambiente. Município de Valença, 2017.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 3.041, de 08 de maio de 2018. Instituiu o Programa Municipal de Reaproveitamento de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal Usados na Culinária dos Estabelecimentos Comerciais e Industriais, no município de Valença. Município de Valença, 2018.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 3.111, de 09 de abril de 2018. Institui o Programa Municipal de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos. Município de Valença, 2018.

VALENÇA (RJ). Lei Complementar nº 225, de 17 de dezembro de 2019. Estabelece o novo Código Tributário do Município de Valença. Município de Valença, 2019.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 3.273, de 08 de junho de 2021. Cria no âmbito do Município de Valença a implementação de Programa Municipal de Educação Ambiental, “CONSCIENTIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL”, como instrumento prático de Política Ambiental e dá outras providências. Município de Valença, 2021.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 3.264, de 27 de abril de 2021. Dispõe sobre “instituição da coleta seletiva no âmbito do município de Valença” e dá outras providências. Município de Valença, 2021.

VALENÇA (RJ). Decreto nº 165, de 28 de setembro de 2022. “Altera e substitui o Decreto Nº 103 de 28 de junho de 2018, Decreto Nº 001 de 01 de janeiro de 2021, Decreto Nº 175 de 21 de outubro de 2021, que cria e a Comissão Permanente de Licenciamento Ambiental – COPLAM, órgão colegiado integrante da estrutura de licenciamento da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Valença/RJ, e ainda dá outras providências. Município de Valença, 2022.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 3.340, de 09 de dezembro 2021. Estabeleceu Plano Plurianual para o quadriênio de 2022 a 2025, em cumprimento ao disposto no art. 165, parágrafo 1º, da Constituição Federal. Município de Valença, 2022.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 3.451, de 20 de dezembro 2022. Estabeleceu Lei Orçamentária Anual para o exercício financeiro de 2023” e dá outras providências. Município de Valença, 2022.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 3.373, de 03 de maio de 2022, que criou o Programa

Municipal de Parcerias Público-Privadas (PPP). Município de Valença, 2022.

VALENÇA (RJ). Lei nº 3.399/2022, de 28 de junho de 2022. Estabelece as Diretrizes Orçamentárias para o Exercício Financeiro de 2023. Município de Valença, 2022.

VALENÇA (RJ). Lei Ordinária 3.438, de 15 de dezembro de 2022. Alterou a Lei n°. 2.395, de 30 de junho de 2008 - Plano Diretor de Saneamento do Município de Valença e definiu a Política Tarifária do Serviço concedido. Município de Valença, 2022.

VALENÇA (RIO DE JANEIRO). Wikipedia. 29 de junho de 2025. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Valen%C3%A7a_(Rio_de_Janeiro)

VALENÇA CLIMA. Climate-data.org. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/rio-de-janeiro/valenca-33691/>. Acesso em: 09 de junho de 2025.

ZAVARIS, C. Documento de recomendações a serem implementadas pelos órgãos competentes em todo território nacional relativas as lâmpadas com mercúrio. Disponível: em:
http://www.acpo.org.br/campanhas/mercurio/docs/recomendacoes_lampadas_hg.pdf