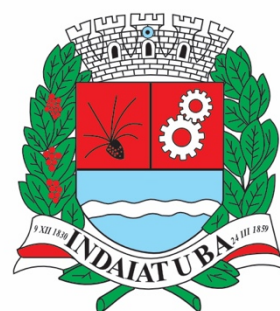


Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Produto Final – REV03

Fevereiro/ 2023





Novaes Engenharia e Construções Ltda.

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – SP
Indaiatuba, 2023.

Contratante: Prefeitura Municipal de Indaiatuba

Endereço: Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé, 2800 - Jardim Esplanada CEP: 13331-900 – Indaiatuba - SP.

Contratada: Novaes Engenharia e Construções Ltda.

Endereço: Rua São Joaquim, 550 – Vila Monteiro (Gleba I), CEP: 13560-300 São Carlos-SP.

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	21
2	INTRODUÇÃO.....	22
3	OBJETIVOS.....	25
4	DIRETRIZES	26
5	METODOLOGIA.....	28
CAPITULO I.....		29
6	DIAGNÓSTICO GERAL	29
6.1	Aspectos Gerais	29
6.1.1	História do Município	29
6.1.2	Localização	32
6.1.3	Acessos ao Município	34
6.1.4	Topografia	39
6.1.5	Clima.....	40
6.1.6	Geologia, geomorfologia e pedologia	45
6.1.7	Características urbanas	52
6.1.8	Legislações	55
6.2	Aspectos sociais e econômicos.....	59
6.2.1	Características populacionais	59
6.2.2	Situação socioeconômica	63
6.2.3	Políticas habitacionais	68
6.2.4	Políticas educacionais	69
6.2.5	Infraestrutura disponível	70
6.2.6	Carências relacionadas ao saneamento básico, à saúde, precariedade habitacional.....	73
6.2.7	Perfil Industrial.....	76
6.2.8	Série histórica de dados da população.....	78
6.2.9	Projeções populacionais	85
6.2.9.1	Modelo linear de crescimento populacional.....	86
6.2.9.2	Modelo exponencial de crescimento populacional	88
6.2.9.3	Modelo da curva logística do crescimento populacional	90
6.2.9.4	Estimativa populacional – Fundação Seade	92
6.2.9.5	Comparação das metodologias elaboradas.....	94



6.3 Meio Ambiente e Recursos Hídrico	96
6.3.1 Recursos Hídricos	97
6.3.1.1 Bacias Hidrográficas	97
6.3.1.1.1 Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Bacias PCJ)	99
6.3.1.1.2 Situação Socioeconômica das Bacias PCJ	100
6.3.1.1.3 Aspectos Físicos	103
6.3.1.1.4 Clima	103
6.3.1.1.5 Recursos Hídricos	104
6.3.1.1.6 Áreas de Recargas	106
6.3.1.1.7 Unidades de Conservação (UCs)	107
6.3.1.1.8 Cobertura Vegetal e Uso do Solo	108
6.3.1.2 Bacias do rio Sorocaba e Médio Tietê (Bacias SMT)	110
6.3.1.2.1 Situação Socioeconômica das Bacias SMT	113
6.3.1.2.2 Aspectos Físicos	113
6.3.1.2.3 Clima	115
6.3.1.2.4 Uso e Ocupação do Solo	115
6.3.1.2.5 Recursos Hídricos	116
6.3.1.2.6 Áreas de Preservação	117
6.4 Situação do saneamento básico	118
6.4.1 Situação geral dos resíduos sólidos nos municípios da região	125
6.5 Legislação em vigor	127
6.6 Iniciativas e capacidade de educação ambiental	130
6.7 Dados Gerais da Caracterização	133
6.8 Definições de resíduos sólidos	134
6.8.1 Resíduos Sólidos	134
6.8.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos	135
6.8.3 Resíduos sólidos urbanos	135
6.8.4 Resíduos de Serviços de Saúde	137
6.8.5 Resíduos com Logística Reversa	138
6.8.6 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	138
6.8.7 Resíduos Sólidos Cemiteriais	139
6.8.8 Resíduos de Óleos Comestíveis	139
6.8.9 Resíduos Industriais	139
6.8.10 Resíduos de Serviços de Transporte	139



6.8.11 Resíduos Agrossilvopastoris	140
6.8.12 Resíduos da Mineração	140
6.8.13 Estratégias de gestão em função de etapas do diagnostico.....	140
6.8.14 Acondicionamento	141
6.8.15 Coleta	142
6.8.16 Transporte	144
6.8.17 Tratamento de resíduos sólidos urbanos	145
6.8.18 Disposição Final.....	149
6.8.18.1 Lixão	149
6.8.18.2 Aterro Controlado	150
6.8.18.3 Aterro Sanitário	150
6.8.18.4 Aterro de Inertes.....	151
6.8.18.5 Pátio de Compostagem.....	151
6.9 Análise da situação da gestão do serviço com base em indicadores técnicos, operacionais e financeiros (a partir de indicadores do SNIS)	151
6.10 Descrição e análise da situação dos sistemas (infra-estruturas, tecnologia e operação) de acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos do município. Incluir desenhos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam um perfeito entendimento dos sistemas em operação	157
6.10.1 Acondicionamento dos resíduos domiciliares no município.....	160
6.10.2 Coleta, manual e mecanizada, com contêineres de superfície e subterrâneos dos Resíduos Sólidos Domiciliares	163
6.10.3 Coleta, Manual e Mecanizada, Transporte, com Contêineres de Superfície e Subterrâneos, Gerenciamento, e Destinação Final em Central de Triagem e Pátio de Compostagem dos Resíduos Reaproveitáveis em Vias Públicas, Grandes Geradores, Escolas Prédios Públicos e Ecopontos	165
6.10.4 Serviços Limpeza Urbana Incluindo Varrição Manual, Mecanizada e Serviços Complementares de Limpeza Urbana	176
6.10.4.1 Varrição manual, mecanizada e pontual de vias e logradouros públicos, praças e feiras livres	176
6.10.4.2 Serviços complementares de Limpeza Urbana	179
6.10.4.3 Coleta, transporte e destinação final de resíduos cemiteriais	184

6.10.5 Coleta, transporte e destinação final de resíduos volumosos	187
6.10.6 Coleta, transporte e destinação final de resíduos destinados nos Ecopontos e Descartes Irregulares	190
6.10.7 Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	193
6.10.8 Coleta, transporte e destinação final de resíduos de Serviços de Saneamento	202
6.10.9 Logística	Reversa 204
6.10.10 Aterro Sanitário do Município de Indaiatuba	212
6.11 Informações da caracterização dos resíduos sólidos produzidos no município em termos de quantidade e qualidade. Incluir projeções de produção de resíduos para curto e médio prazo.....	216
6.12 Identificação das formas da coleta seletiva, quando for o caso, (cooperativas, associações e ‘carrinheiros’), quando existirem, quantificando-as e qualificando-as, inclusive quanto aos custos e viabilidade social e financeira	226
6.13 Inventário/análise da situação dos catadores (quando for o caso), que atuem nas ruas ou em lixões, identificando seu potencial de organização.....	227
6.14 Análise da situação socioambiental dos sítios utilizados para a disposição final de resíduos sólidos. No caso da existência de catadores nos sítios, identificar a possibilidade de incorporá-los a projetos de reciclagem, por meio de cooperativas	227
6.15 Identificação das condições da gestão dos resíduos da construção civil, contemplando propostas para a reutilização, reciclagem, beneficiamento e disposição final dos resíduos da construção civil (Resolução CONAMA 307/2002).....	228
6.16 Análise Crítica dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	229
6.16.1. Identificação, quantificação e avaliação de soluções alternativas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	231
6.17 Análise Financeira da Gestão dos Resíduos Sólidos	232
6.17.1 Cobrança pelo serviço regular de coleta domiciliar	233
6.17.2 Autossuficiência financeira do órgão gestor	233
6.17.3 Despesas per capita e participação nas despesas correntes da Prefeitura.....	235
6.17.4 Custos da varrição	238
6.17.5 Despesas com Resíduos Domesticos e Limpeza Urbana no Municipio de Indaiatuba	240



6.17.6 Despesas com Resíduos de Serviços de Saúde no Município de Indaiatuba	241
6.17.7 Despesas com Resíduos da Construção Civil no Município de Indaiatuba	241
6.17.8 Despesas com Resíduos da Logística Reversa no Município de Indaiatuba	242
6.18 Identificação de lacunas no atendimento à população pelo sistema público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (condições atuais e futuras), quanto à população atendida (urbana e rural), tipo, regularidade, qualidade e frequência dos serviços	243
6.19 Observâncias no atendimento à população pelo sistema público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	244
6.19.1 Resíduos Domiciliares	244
6.19.2 Limpeza Urbana	244
6.19.3 Resíduos Cemiteriais	245
6.19.4 Resíduos de Serviços de Saúde	245
6.19.5 Resíduos da Construção Civil	245
6.19.6 Resíduos Industriais	246
6.19.7 Resíduos das atividades agrosilvipastoris	246
6.19.8 Resíduos pneumáticos	246
6.19.9 Resíduos de Serviços de Transporte	247
6.19.10. Resíduos perigosos e eletroeletrônicos	247
6.19.11 Resíduos de serviços de saneamento	247
6.19.12. Programa de Educação Ambiental	247
CAPITULO II	248
7 PLANO DE AÇÃO	248
7.1 Coleta Seletiva	248
7.1.1 Modalidades de Coleta Seletiva	249
7.1.2 Cooperativas para a coleta seletiva com apoio de catadores	251
7.1.3 Caso 01: Município de Rancharia-SP	252
7.1.4 Caso 02: Município de Itaberá - SP	253
7.1.5 Caso 03: Município de Ibirá - SP	253
7.1.6 Caso 04: Município de Salesópolis - SP	254
7.1.7 Caso 05: Município de Junqueirópolis - SP	254
7.1.8 Caso 06: Município de Votuporanga - SP	254
7.2 Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos	255
7.2.1 Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos - Recicláveis	260
7.2.2 Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos - Compostagem	262



7.2.3 Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil	265
7.2.4 Estimativa de Geração de Resíduos de Serviços de Saúde	269
7.2.5 Logística Reversa	270
7.2.6 Resíduos Industriais	272
7.2.7 Resíduos Sólidos de Atividade Agrosilvopastoril.....	273
7.2.8 Resíduos Sólidos Pneumáticos	273
7.2.9 Resíduos Eletroeletrônicos	273
7.2.10 Resíduos Sólidos de Serviços de Transporte.....	274
7.2.11 Resíduos Sólidos de Serviços de Saneamento	275
7.3 Plano de Ação.....	275
7.3.1 Perspectivas para a gestão associada com municípios da região	276
7.3.2 Plano de Emergência e Contingência.....	277
7.3.3 Definição das responsabilidades públicas e privadas	280
CAPITULO III	282
8 DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, PROGRAMAS, AÇÕES E METAS PARA O MANEJO DIFERENCIADO DOS RESÍDUOS	282
8.1 Diretrizes para os Resíduos Sólidos Urbanos.....	283
8.2 Definição de áreas para disposição final e Identificação de Áreas Favoráveis	283
8.3 Critérios e definições para a instalação de Unidades de Gerenciamento de Resíduos	285
8.3.1 Ilha Ecológica – Pontos de Entrega Voluntária (PEV)	285
8.3.2 Ecocentro.....	286
8.3.3 Usina de Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos.....	286
8.3.4 Usina de Compostagem.....	287
8.3.5 Usina de Valorização de Resíduos da Construção Civil	288
8.3.6 Diretrizes específicas para o município de Indaiatuba	289
8.3.7 Estratégias de implementação e redes de áreas de manejo local ou regional.....	290
8.3.7.1.....Meta 01: Tornar sustentável economicamente o manejo de resíduos sólidos no município de Indaiatuba.....	290
8.3.7.2 Meta 02: Aumentar a capacidade de gestão do município	291
8.3.7.3 Meta 03: Aumentar o percentual de materiais recicláveis.....	292
8.3.7.4 Meta 04: Programa de Melhoria do Serviço de Limpeza Urbana	296
8.3.7.5 Meta 05: Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU.....	297
8.3.7.6 Meta 06: Aumentar a reciclagem de resíduos da construção civil	298
8.3.7.7 Meta 07: Destinação final ambientalmente adequada para os RSS	300



8.3.7.8. Meta 08: Educação Ambiental para destinação Ambientalmente Adequada – Logística Reversa	300
8.3.7.9 Meta 09: Criação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para os Terminais rodoviários.....	301
8.3.7.10 Meta 10: Melhoria dos resíduos do Serviço de Saneamento.....	301
8.3.8. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	303
8.3.8.1 Coleta Resíduos Sólidos Domiciliares	303
8.3.8.2 Coleta Seletiva	304
8.3.8.3 Coleta de Resíduos Volumosos.....	304
8.3.8.4 Serviços de varrição – Limpeza urbana	305
8.3.8.5 Serviços de Roçada, Poda e Capina	305
8.3.9...Programas e Ações de capacidade técnica voltadas para sua implementação e operacionalização	306
8.3.9.1 Treinamentos.....	306
8.3.9.2 Curso de Capacitação.....	306
8.3.10 Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos	307
8.3.11 Medidas quantitativas e prazos	308
8.3.12 Ações relativas aos resíduos com logística reversa.....	311
8.3.13 Acordos Setoriais e Termos de Compromisso	311
8.3.13.1 Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes.....	312
8.3.13.2 Pilhas e Baterias	313
8.3.13.3 Lâmpadas Fluorescentes, de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista	313
8.3.13.4 Pneus	314
8.3.13.5 Óleos Lubrificantes e Embalagens	314
8.3.13.6 Agrotóxicos e Embalagens.....	315
8.3.14 Ações do Município	315
CAPITULO IV.....	317
9 DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, PROGRAMAS, AÇÕES E METAS PARA OUTROS	
ASPECTOS DO PLANO.....	317
9.1 Regramento dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	317
9.2 Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Ares-PCJ)	320



9.3	Regramento dos planos de gerenciamento obrigatórios	321
9.4	Indicadores de desempenho para os serviços públicos.....	321
9.4.1	RU1 – Eficiência física do serviço de coleta de resíduos urbanos (%)	321
9.4.2	RR – Respostas a reclamações e sugestões [%]	322
9.4.3	RT – Rentabilização da frota de caminhões coletores [kg/(m ³ * ano)]	322
9.4.4	RH – Recursos humanos (n.º/1000 t)	323
9.4.5	EV – Varrição de ruas e logradouros (%)	323
9.4.6	IQR – Índice de qualidade de aterros sanitários	323
9.4.7	Iniciativas para a educação ambiental e comunicação	332
9.4.8	Definição de nova estrutura gerencial	334
9.4.9	Sistema de cálculo dos custos operacionais e investimentos	335
9.4.9.1	.. Estudo Ernst & Young Global Limited (YEY) e Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (Selurb)	335
9.4.9.1.1	Modelos de Cobranças dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos	336
9.4.9.1.2	Cases Internacionais	344
9.4.9.1.3	Cases Nacionais	348
9.4.9.2	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)	349
9.4.9.2.1	Definições	350
9.4.9.2.2	Condições gerais do regime de cobrança	354
9.4.9.2.3	Metodologia de cálculo da Receita Requerida	355
9.4.9.2.4	Parâmetros para a fixação do valor a ser cobrado	355
9.4.9.2.5	Categorias de usuários	356
9.4.9.2.6	Documento de Arrecadação	356
9.4.9.2.7	Cofaturamento	357
9.4.9.2.8	Prestação Regionalizada	357
9.4.9.2.9	Cobrança Social	357
9.4.9.2.10	Diretrizes Contábeis	358
9.4.9.2.11	Condições Específicas do Regime Tarifário	358
9.4.9.2.12	Fixação do valor inicial da tarifa	358
9.4.9.2.13	Fixação do valor inicial por contrato	359
9.4.9.2.14	Fixação do valor inicial por ato administrativo	359
9.4.9.2.15	Fixação do valor inicial pela Entidade Reguladora	359
9.4.9.2.16	Reajuste	360
9.4.9.2.17	Revisão	361



9.4.9.3 Lei 14.026, de julho de 2020	363
9.4.10 Iniciativas para controle social	365
9.4.11 Sistemática de organização das informações locais	368
9.4.12 Ajustes na legislação geral e específica	369
9.4.13 Programas especiais para as questões e resíduos mais relevantes.....	370
9.4.13.1 Programa prioritário para o gerenciamento de resíduos da Construção Civil.....	371
9.4.13.2 Programa prioritário para o gerenciamento de resíduos domiciliares secos	371
9.4.13.3 Programa prioritário para o gerenciamento de resíduos domiciliares úmidos:	372
9.4.14 Ações para a mitigação das emissões dos gases de efeito estufa	372
9.4.15 Agendas setoriais de implementação do PGIRS	374
9.4.16 Monitoramento e verificação de resultados.....	375
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	376
11 REFERÊNCIAS UTILIZADAS	377

LISTA DE FIGURAS

Figura 6.1. O Largo e a Igreja da Candelária século XIX.....	30
Figura 6.2. Evento Social da cidade de Indaiatuba em 1964.....	31
Figura 6.3. Grupo escolar da cidade de Indaiatuba no início do século XX	31
Figura 6.4. Divisas administrativas de Indaiatuba	32
Figura 6.5. Divisas do município de Indaiatuba.....	33
Figura 6.6. Localização e Principais Vias de Acesso do município de Indaiatuba	35
Figura 6.7. Vista aérea do Aeroporto Viracopos – Campinas (SP).....	37
Figura 6.8. Inauguração do Hospital da cidade em 1933	37
Figura 6.9. Museu Ferroviário de Indaiatuba	38
Figura 6.10. Imagens do Terminal Ferroviário de Indaiatuba em 1932.....	39
Figura 6.11. Dados pluviométricos mensais da estação E4-015	41
Figura 6.12. Dados pluviométricos mensais da estação E4-124	41
Figura 6.13. Amplitudes térmicas de Indaiatuba em função do regime de chuvas do município	42
Figura 6.14. Umidade relativa do ar em função do regime de chuvas do município de Indaiatuba	43
Figura 6.15. Umidade relativa do ar em função das temperaturas médias registradas no município de Indaiatuba.....	44
Figura 6.16. Geologia do município de Indaiatuba	46
Figura 6.17. Geomorfologia do município de Indaiatuba	47
Figura 6.18. Pedologia do município de Indaiatuba.....	49
Figura 6.19. Altimetria do município de Indaiatuba	51
Figura 6.20. Uso e ocupação do solo de Indaiatuba – 2019.....	53
Figura 6.21. Representação dos loteamentos com relação a área total do município de Indaiatuba.....	54
Figura 6.22. Taxa de crescimento populacional de Indaiatuba segmentados em décadas	61
Figura 6.23. Grau de Urbanização da Indaiatuba entre os anos de 1980 e 2019.....	61
Figura 6.24. Evolução do Emprego Formal na cidade de Indaiatuba entre 2012 e 2019.....	64
Figura 6.25. Principais áreas de emprego formal	65
Figura 6.26. Rendimentos médios por área de atuação profissional	65
Figura 6.27. Rendimento médio de acordo com o grau de escolaridade.....	67
Figura 6.28. Mortalidade infantil entre os anos de 2007 e 2019	75
Figura 6.29. Crescimento Populacional e Projeções Futuras no Município de Indaiatuba	81
Figura 6.30. Crescimento e Projeção da População Urbana no Município de Indaiatuba	83
Figura 6.31. Crescimento e Projeção da População Rural no Município de Indaiatuba	83

Figura 6.32. Ajuste do modelo linear do crescimento populacional	86
Figura 6.33. Ajuste do modelo exponencial do crescimento populacional	88
Figura 6.34. Ajuste do modelo logístico do crescimento populacional	90
Figura 6.35. Delimitação das sub-bacias hidrográficas de Indaiatuba	98
Figura 6.36. Localização das Bacias PCJ	99
Figura 6.37. Sub-bacias e dominialidade dos rios das Bacias PCJ	100
Figura 6.38. Participação dos setores da econômica das Bacias PCJ no PIB (%).....	101
Figura 6.39. Número de habitantes por Bacia Hidrográfica.....	101
Figura 6.40. Porte dos municípios das Bacias PCJ	102
Figura 6.41. Uso do solo nas Bacias PCJ (%)	102
Figura 6.42. Pedologia da Bacia PCJ	103
Figura 6.43. Clima da Bacia PCJ	104
Figura 6.44. Sub-bacias da Bacia do PCJ.....	105
Figura 6.45. Conservação, recuperação de nascentes, matas ciliares e áreas de recarga.	106
Figura 6.46. Áreas com demanda florestal, vegetação nativa e área urbana nas Bacias PCJ	108
Figura 6.47. Distribuição dos remanescentes vegetais nas sub-bacias das Bacias PCJ	109
Figura 6.48. Uso do solo nas áreas de demanda florestal.....	110
Figura 6.49. Localização das Bacias SMT e seus limites	112
Figura 6.50. Sub-bacias do SMT.....	112
Figura 6.51 Tipos de solos presentes na Bacia SMT	114
Figura 6.52. Infraestruturas de abastecimento de água do município de Indaiatuba.....	120
Figura 6.53. Infraestruturas do sistema de esgotamento sanitário do município de Indaiatuba.....	121
Figura 6.54. Delimitação das sub-bacias no território de Indaiatuba.	123
Figura 6.55. Travessias sobre curso d'água identificadas nas vias do município de Indaiatuba.....	125
Figura 6.56. Tipos de resíduos sólidos gerados nas atividades antrópicas.....	135
Figura 6.57. Vista da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEMURB)	158
Figura 6.58. Vista do acondicionamento em residência.....	160
Figura 6.59. Vista do acondicionamento em residência.....	160
Figura 6.60. Vista do acondicionamento em residência.....	161
Figura 6.61. Vista do acondicionamento em residência.....	161
Figura 6.62. Vista do contêiner subterrâneo 3.000L (Ilha ecológica) na Avenida Fabio Roberto Barnabé	161
Figura 6.63. Vista do contêiner subterrâneo 3.000L (Ilha ecológica) na Avenida Fabio Roberto Barnabé	161



Figura 6.64. Vista do contêiner subterrâneo 3.000L (Ilha ecológica) na Rua Almirante Barroso	162
Figura 6.65. Vista do contêiner subterrâneo 3.000L (Ilha ecológica) na Rua Raul David do Valle	162
Figura 6.66. Vista do contêiner subterrâneo 3.000L (Ilha ecológica) na Rua Raul David do Valle - Reciclável	162
Figura 6.67. Vista do contêiner subterrâneo 3.000L (Ilha ecológica) na Rua Raul David do Valle - Orgânico	162
Figura 6.68. Vista do contêiner de 1.000L	163
Figura 6.69. Vista durante a coleta	165
Figura 6.70. Vista durante a coleta	165
Figura 6.71. Vista do Ecoponto	174
Figura 6.72. Vista do Ecoponto	174
Figura 6.73. Vista do Ecoponto	174
Figura 6.74. Vista do Ecoponto – Resíduos Construção Civil	174
Figura 6.75. Vista do Ecoponto - Resíduos da Jardinagem	174
Figura 6.76. Vista do Ecoponto - Resíduos Volumosos	174
Figura 6.77. Vista do Ecoponto - Resíduos de Papel	175
Figura 6.78. Vista do Ecoponto – Vidro	175
Figura 6.79. Vista do Ecoponto - Resíduos de Madeira	175
Figura 6.80. Vista durante despejo de material por morador	175
Figura 6.81. Vista do Ecoponto - Recicláveis	175
Figura 6.82. Vista do Ecoponto – Isopor	175
Figura 6.83. Vista do Ecoponto - Eletrônicos	176
Figura 6.84. Vista do Ecoponto – Eletrônicos	176
Figura 6.85. Vista do Ecoponto - Pneus	176
Figura 6.86. Vista durante a varrição	178
Figura 6.87. Vista do armazenamento do resíduo da varrição	178
Figura 6.88. Vista do contêiner de 3.000L para armazenamento de feiras	179
Figura 6.89. Vista durante realização de Poda e Capina	184
Figura 6.90. Vista durante realização de Poda e Capina	184
Figura 6.91. Vista da localização dos cemitérios no município de Indaiatuba	185
Figura 6.92. Vista do Container para descarte de flores e poda	186
Figura 6.93. Vista do Container para descarte de flores e poda	186
Figura 6.94. Vista da disposição das lixeiras espalhadas no cemitério	186
Figura 6.95. Itinerário Anual da operação Cata Bagulho	188



Figura 6.96. Ponto de descarte para o Cata Bagulho Rua Joana de Bernardin Brizolla, em frente ao nº. 694.....	189
Figura 6.97. Ponto de descarte para o Cata Bagulho Rua Julio Nicolau – Praça	189
Figura 6.98. Ponto de descarte para o Cata Bagulho Rua Julio Nicolau – Praça	189
Figura 6.99. Vista de caçamba com Resíduos da Construção Civil	191
Figura 6.100. Vista de caçamba com Resíduos da Construção Civil	191
Figura 6.101. Vista de caçamba com Resíduos da Construção Civil	192
Figura 6.102. Vista do Aterro de Inertes	192
Figura 6.103. Vista do Aterro de Inertes	192
Figura 6.104. Vista do Aterro de Inertes	193
Figura 6.105. Vista do Aterro de Inertes	193
Figura 6.106. Vista de um grande gerador – Unidade de Pronto Atendimento	195
Figura 6.107. Vista de um pequeno gerador – UBS.....	195
Figura 6.108. Vista do armazenamento de um grande gerador - Unidade de Pronto Atendimento	196
Figura 6.109. Vista do armazenamento de um pequeno gerador – Unidade de Pronto Atendimento..	196
Figura 6.110. Vista do Caminhão Elétrico de Coleta de Grandes Geradores	197
Figura 6.111. Vista do Caminhão Elétrico durante a Coleta de Grandes Geradores	197
Figura 6.112. Vista do Carro Elétrico de Coleta de Pequenos Geradores.....	197
Figura 6.113. Vista durante a pesagem do resíduo.....	197
Figura 6.114. Vista de parte do material coletado na campanha.....	207
Figura 6.115. Usina de produção de biodiesel	208
Figura 6.116. Vista do espaço multiuso do Aterro Sanitário	214
Figura 6.117. Vista do espaço multiuso do Aterro Sanitário	214
Figura 6.118. Vista do Aterro Sanitário	214
Figura 6.119. Vista durante descarregamentos resíduos no Aterro Sanitário	214
Figura 6.120. Vista do Aterro Sanitário	214
Figura 6.121. Vista do Carregamento de Chorume do Aterro Sanitário	214
Figura 6.122. Vista da Lagoa de Chorume do Aterro Sanitário.....	215
Figura 6.123. Vista dos Resíduos de Poda e Capina no Aterro Sanitário	215
Figura 6.124. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário	215
Figura 6.125. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário	215
Figura 6.126. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário	215
Figura 6.127. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário	215
Figura 6.128. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário	216

Figura 6.129. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário	216
Figura 6.130. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário	216
Figura 6.131. Granulometria	223
Figura 6.132. Granulometria por Gravimetria.....	224
Figura 6.133. Gravimetria resultados médios	224
Figura 6.134. Gravimetria coleta seletiva	225
Figura 6.135. Vista de carrinheiro.....	226
Figura 6.136. Vista de catador	226
Figura 6.137. Vista de carrinheiro.....	227
Figura 6.138. Receitas, despesas e autossuficiência financeira entre os anos de 2017 a 2019	234
Figura 8.1. Caminhamento da região central até o Aterro Sanitário	284
Figura 8.2. Croqui dos Ecocentros	286
Figura 8.3. Localização sugerida para as Ilhas.....	294
Figura 9.1. Localização dos participantes do questionário de levantamento de dados de saneamento proposto no Plano de Mobilização Social.	366
Figura 9.2. Resposta sobre resíduos sólidos dos questionários aplicados a comunidade local.	366
Figura 9.3. Resposta sobre resíduos sólidos dos questionários aplicados a comunidade local.	367
Figura 9.4. Resposta sobre resíduos sólidos dos questionários aplicados a comunidade local.	367
Figura 9.5. Resposta sobre resíduos sólidos dos questionários aplicados a comunidade local.	367
Figura 9.6. Resposta sobre resíduos sólidos dos questionários aplicados a comunidade local.	368

LISTA DE TABELAS

Tabela 6.1. Posição das Estações Pluviométricas de Indaiatuba.....	40
Tabela 6.2. Amplitudes térmicas ao longo do anos de 2019 em Indaiatuba	43
Tabela 6.3. Composição da População de Indaiatuba em relação ao gênero	59
Tabela 6.4. Relação entre os Crescimentos Populacionais de Indaiatuba em diferentes pesquisas.	60
Tabela 6.5. Definição das categorias do IDH-M.....	62
Tabela 6.6. Cidades categorizadas com a mesma posição que Indaiatuba no índice de IDH-M.	62
Tabela 6.7. Requisitos de avaliação do Índice Paulista de Responsabilidade Social para Indaiatuba.....	63
Tabela 6.8. Comparativo dos rendimentos médios por área de atuação profissional entre o Município de Indaiatuba, Região Metropolitana de Campinas e do Estado de São Paulo.	66
Tabela 6.9. Dados do PIB de Indaiatuba.....	68



Tabela 6.10. Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), comparação de desempenho entre o município de Indaiatuba e o Estado de São Paulo.....	70
Tabela 6.11 Frota por habitante de Indaiatuba	71
Tabela 6.12 Número de veículos registrados em Indaiatuba de 2014 a 2020	72
Tabela 6.13. Consumo energético de Indaiatuba entre os anos de 2014 e 2020	72
Tabela 6.14. Dados relacionados à disponibilidade de leitos e equipe médica: comparação entre Indaiatuba e o Estado de São Paulo	74
Tabela 6.15 . Unidades Básicas de Saúde do município de Indaiatuba	74
Tabela 6.16. Acessos aos serviços de saneamento básico no Município de Indaiatuba, no Estado de São Paulo e no Brasil	76
Tabela 6.17. Crescimento Populacional no Município de Indaiatuba.....	79
Tabela 6.18. Projeções de Crescimento Populacional conforme o Plano de Saneamento Básico Vigente	80
Tabela 6.19. Evolução da População do Município de Indaiatuba segundo sua condição de moradia – com dados pretéritos e futuros	82
Tabela 6.20. Fluxo Migratório do Município de Indaiatuba.....	84
Tabela 6.21. Populações estimadas pelo modelo linear para o município de Indaiatuba até o ano de 2042	87
Tabela 6.22. Populações estimadas pelo modelo exponencial para o município de Indaiatuba até o ano de 2042	89
Tabela 6.23. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Indaiatuba até o ano de 2042	91
Tabela 6.24. Dados do município de Indaiatuba de acordo com a base de dados da Fundação Seade..	93
Tabela 6.25. Resumo das estimativas populacionais do município de Indaiatuba.....	94
Tabela 6.26. Crescimento População FIEC / Prefeitura.....	95
Tabela 6.27. Unidades de Conservação (UC) presentes nas sub-Bacias PCJ	107
Tabela 6.28. Áreas de preservação permanente na UGRHI 10.....	118
Tabela 6.29. Registros de eventos no sistema de drenagem conforme Sistema Integrado de Informações sobre Desastres.....	124
Tabela 6.30. Comparativo regional de geração de resíduos e catadores	126
Tabela 6.31. Leis e decretos de esfera Federal relativos ao saneamento básico e resíduos sólidos	128
Tabela 6.32. Leis e decretos de esfera Estadual relativos ao saneamento básico e resíduos sólidos ...	129
Tabela 6.33. Legislação municipal relativa aos resíduos sólidos.....	130
Tabela 6.34. Principais processos de tratamento de RSU.	146



Tabela 6.35. Característica dos processos de tratamento de RSU.....	146
Tabela 6.36. Principais informações SNIS 2015 a 2019.....	152
Tabela 6.37. Indicadores de resíduos sólidos, SNIS 2015 a 2019.....	154
Tabela 6.38. Tabela de coleta e remoção de lixo	159
Tabela 6.39. Acidentes com material cortantes e perfurantes registrados	160
Tabela 6.40. Relação dos Ecopontos (PEV).....	166
Tabela 6.41. Relação dos grandes geradores e prédios públicos.....	167
Tabela 6.42. Listagem dos Geradores de Serviços de Saúde	194
Tabela 6.43 Quantidade de resíduos de saneamento encaminhados ao Aterro	203
Tabela 6.44. Variáveis para caracterização dos resíduos sólidos	217
Tabela 6.45. Materiais pertencentes da fração	220
Tabela 6.46. Caracterização dos recicláveis da coleta seletiva	221
Tabela 6.47. Representatividade por caminhão.....	222
Tabela 6.48. RSD Análise Laboratorial	222
Tabela 6.49. Classe Granulométrica	223
Tabela 6.50. Volume de resíduos gerados no município de Indaiatuba.....	225
Tabela 6.51. Receitas, despesas e autossuficiência financeira entre os anos de 2017 a 2019.....	234
Tabela 6.52. Despesas per capita com manejo de RSU em relação a população urbana dos municípios participantes do SNIS, segundo macrorregião geográfica	235
Tabela 6.53. Despesas per capita com manejo de RSU em relação a população urbana dos municípios com mesma faixa populacional participantes do estado de São Paulo.....	236
Tabela 6.54. Despesas per capita com manejo de RSU em relação a população urbana dos municípios participantes do SNIS, segundo macrorregião geográfica	238
Tabela 6.55. Despesas per capita com manejo de RSU em relação a população urbana dos municípios participantes do estado de São Paulo com mesma faixa populacional.....	239
Tabela 6.56. Custos para coleta e transporte dos resíduos domésticos (domiciliar e coleta seletiva), limpeza urbana (varrição, poda e capina) e resíduos volumosos e descartes irregulares	240
Tabela 6.57. Custos para coleta e disposição final dos resíduos de serviço e saúde ano de 2021	241
Tabela 6.58. Gastos mensal para administração e manutenção do Aterro de Inertes.....	242
Tabela 7.1. Porcentagem de resíduos recolhidos (exceto matéria orgânica) com relação ao total de RSU	249
Tabela 7.2. Informações de municípios do estado de São Paulo, com população entre 150.000 mil e 400.000 mil habitantes	257
Tabela 7.3. Metas do PLANARES para reciclagem dos RSU.....	259

Tabela 7.4. Geração média dos resíduos recicláveis no município de Indaiatuba (resíduos não colocados à disposição da coleta seletiva)	259
Tabela 7.5. Projeção da geração de resíduos e porcentagem de reciclados retirados.....	261
Tabela 7.6. Aumento da reciclagem da fração orgânica dos RSU	262
Tabela 7.7. Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Orgânicos – Compostagem	263
Tabela 7.8. Projeção da reciclagem dos Resíduos da Construção Civil.....	266
Tabela 7.9. Projeção da reciclagem de RCC	268
Tabela 7.10. Projeção da Geração de Resíduos de Serviços de Saúde.....	270
Tabela 7.11. Descrições das responsabilidades.....	280
Tabela 9.1. Modelo Atual do questionário aplicado pela CETESB para avaliação do Índice de qualidade de aterros sanitários - IQR.....	324
Tabela 9.2. Princípios complementares para elaboração de um modelo de arrecadação	337
Tabela 9.3. Sistemas de PAYT mais utilizados.....	339
Tabela 9.4. Modelos básicos de cobranças.....	342
Tabela 9.5. Aspectos considerados na forma de arrecadação específica nos Estados Unidos	344
Tabela 9.6. Aspectos considerados na forma de arrecadação específica na Suécia	346
Tabela 9.7. Aspectos considerados na forma de arrecadação específica em Taiwan.....	347



LISTA DE QUADROS

Quadro 6.1. Faixas populacionais adotadas para os municípios participantes	236
Quadro 7.1. Aspectos positivos e negativos de cada modalidade	250
Quadro 7.2 Plano de Contingência para cada tipo de serviço	278
Quadro 9.2. Ações nos órgãos de administração pública	333
Quadro 9.3. Estrutura Gerencial	334

1 APRESENTAÇÃO

O presente documento, denominado Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), apresenta os trabalhos desenvolvidos pelo Grupo Novaes referentes ao Contrato nº338/2021, assinado entre a Prefeitura Municipal de Indaiatuba e a Novaes Engenharia e Construções Eireli., que tem por objeto a “Contratação de Consultoria Especializada para a Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB e Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Indaiatuba/SP”.

O referido documento visa atender ao disposto no item 9.3 do Termo de Referência que rege a presente contratação. O presente documento é apresentado em volume único, contendo os seguintes Capítulos:

- I. Diagnóstico Geral;
- II. Plano de Ação;
- III. Diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para o manejo diferenciado dos resíduos;
- IV. Diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para outros aspectos do Plano.

2 INTRODUÇÃO

A Elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, foi realizada de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010. O diagnóstico da situação da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos e seus impactos nas condições de vida e no ambiente natural, caracterização institucional da prestação dos serviços e capacidade econômico financeira e de endividamento do município é um passo fundamental na elaboração do PMGIRS e em suas respectivas revisões.

Nos últimos anos observa-se que a finalidade dos projetos de saneamento saiu da concepção sanitária clássica e recaiu em uma abordagem ambiental, que visa não só promover a saúde do ser humano, mas, também, a conservação do meio físico e biótico. Nesse cenário, a avaliação de alternativas ambientalmente favoráveis consolidou-se como uma etapa importante no processo de planejamento, no que se refere à formulação e seleção de propostas e à elaboração e detalhamento dos projetos selecionados.

A avaliação da viabilidade ambiental assume caráter de forte condicionante das alternativas a serem analisadas, ocorrendo, muitas vezes, a predominância dos critérios ambientais em relação, por exemplo, aos critérios econômicos. Por outro lado, verifica-se a baixa eficiência de instrumentos de planejamento relacionados à saúde pública, constituindo no Brasil uma importante lacuna em programas governamentais no setor de saneamento.

No Brasil os dados mostram que existe um colapso do saneamento ambiental em muitos municípios que chegou a níveis insuportáveis. A falta de água potável e de esgotamento sanitário é responsável hoje pelos acentuados índices de aquisição de doenças pela população ali residentes. Associado a estes fatores, tem-se a disposição inadequada de resíduos sólidos no meio ambiente. Desta forma, os municípios carentes, na sua grande maioria, depositam seus resíduos sólidos em lixões. Muitos destes lixões estão situados às margens de rios e lagoas, ocasionando poluição do solo, água e ar. Novamente, a população deste município fica exposta a fatores que contribuem para o desenvolvimento de pragas e doenças.

Desta forma, torna-se fundamental o desenvolvimento de técnicas simplificadas de tratamento de resíduos sólidos que poderiam solucionar este problema, ou seja, que reduzem os

impactos ambientais e econômicos do lançamento inadequado destes resíduos. Ressalta-se que tais técnicas devem exigir pouca manutenção e baixo custo de instalação e operação, devido as condições econômicas existentes nos municípios carentes.

Um dos procedimentos mais adequados para pequenas comunidades, é o processo de coleta seletiva, seguida de reciclagem e compostagem.

A coleta seletiva é o termo utilizado para o recolhimento dos materiais que são passíveis de serem reciclados, previamente separados na fonte geradora. Dentre estes materiais recicláveis podem-se citar os diversos tipos de papéis, plásticos, metais e vidros. A separação na fonte evita a contaminação dos materiais reaproveitáveis, aumentando o valor agregado destes e diminuindo os custos de reciclagem. Para iniciar um processo de coleta seletiva é preciso avaliar, quantitativamente e qualitativamente, o perfil dos resíduos sólidos gerados em determinado município ou localidade, a fim de estruturar melhor o processo de coleta.

Após a coleta seletiva, o resíduo sólido que não possui potencial de reciclagem, como por exemplo a matéria orgânica, é sugerido para pequenas comunidades a aplicação da compostagem.

A compostagem é uma forma de tratamento biológico da parcela orgânica do lixo, permitindo uma redução de volume dos resíduos e a transformação destes em composto a ser utilizado na agricultura, denominados adubo. Trata-se de uma técnica importante em razão da composição do lixo urbano do Brasil, ou seja, em média 65% do lixo é matéria orgânica.

Muitas pessoas acreditam que um bom composto é difícil de ser feito ou exige um grande espaço para ser produzido; outras acreditam que é sujo e atrai animais indesejáveis. Se for bem feito, nada disto será verdadeiro. Um composto pode ser produzido com pouco esforço e custos mínimos, trazendo grandes benefícios para o solo e as plantas. Mesmo em um pequeno quintal ou varanda, é possível preparar o composto e, desta forma, reduzir a produção de resíduos inclusive nas cidades. Por exemplo, com restos das podas de parques e jardins se produz um excelente composto para ser utilizado em hortas, na produção de mudas, ou para ser comercializado como adubo para plantas ornamentais. Desta forma, são obtidos dois ganhos ao mesmo tempo: com a produção do composto propriamente dita e um benefício indireto que é a redução de gastos de transporte e destinação do lixo orgânico produzido pela comunidade local.

Com dados e informações coletadas no Diagnóstico sobre o sistema de Manejo e Disposição Final de Resíduos Sólidos aqui abordado, foram elaborados o plano de ação,



diretrizes, estratégias, programas, ações e metas para o manejo diferenciado dos resíduos e outros aspectos do Plano.

Cabe ressaltar que os dados e informações contidos neste documento têm por base as fontes oficiais de dados, tais como o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os relatórios e documentos técnicos fornecidos e coletados no município, tais como estudos, planos e projetos existentes, bem como os dados coletados e observados pelas equipes de consultoria nas visitas de campo, e seus devidos tratamentos e conclusões.

Contudo, ressalta-se que é de extrema importância, a validação deste documento pelo Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo, de forma a garantir que as compreensões das descrições aqui contidas estejam alinhadas com os problemas vivenciados pela população residente no município.

3 OBJETIVOS

O objetivo do PGIRS é apresentar o diagnóstico técnico do sistema de manejo dos resíduos sólidos, bem como identificar as suas deficiências e propor as melhores alternativas e o plano de intervenção com as possíveis soluções e ações de ampliação, melhoria ou recuperação do sistema, para o atendimento da demanda futura de serviços para um horizonte de 20 (vinte) anos.

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- realizar diagnóstico da situação atual do manejo de resíduos sólidos do município de Indaiatuba;
- elaborar propostas de intervenções com base na análise de diferentes cenários alternativos e estabelecimento de prioridades;
- definir os objetivos e metas de curto, médio e longo prazo a serem realizados no município de Indaiatuba, bem como definir os programas, ações e projetos necessários para atingir os objetivos e metas estabelecidos;
- realizar uma programação física, financeira e institucional da implantação das intervenções necessárias para atingir os objetivos e metas, associada a um planejamento para revisão e atualização.

4 DIRETRIZES

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, foi apoiado nas seguintes diretrizes básicas:

- Atender ao preconizado na legislação federal pertinente, em especial as Leis nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNDRS) e seus Decreto Regulamentar nº 7.404/2010, nº 11.445/07 – Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico – LDNSB e seu Decreto Regulamentar nº 7.217/2010 e, ainda, Lei nº 11.107/2005 – Lei de Consórcios Públicos – LCP e seu Decreto regulamentar nº 6.017/07 e a Lei nº 14.026 que atualiza o novo marco legal do saneamento básico.

- Atender ao preconizado na legislação estadual pertinente, em especial a Lei Estadual nº 12.300/06, Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo – e seus Decreto regulamentar nº 54.645/09;

- Estabelecimento de estrutura gerencial capaz de atender à projeção futura de demanda dos serviços;

- Eficiência na gestão de resíduos sólidos, visando à redução de sua geração, com incentivo a programas de minimização de resíduos, tais como programas de coleta seletiva e reciclagem;

- Aprimoramento das técnicas utilizadas em todo processo de limpeza urbana, coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos urbanos;

- Eliminação dos efeitos negativos provenientes da inadequação dos sistemas de coleta e disposição final dos resíduos coletados;

- Garantia da participação efetiva da comunidade visando o combate e erradicação dos despejos indevidos e acumulação de resíduos em terrenos baldios, logradouros públicos, pontos turísticos, rios, canais, valas e outros locais;

- Dinamização do mercado formal e informal de resíduos, com estímulo a grupos organizados, cooperativas, ou outros, e à instalação de unidades autônomas de tratamento e destinação final;

- Visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos urbanos, levando em consideração as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde pública;



- Fomento ao estabelecimento de parcerias entre o Poder Público, a iniciativa privada e demais segmentos da sociedade civil;
- Adoção, quando cabível, da cooperação federativa com os Municípios da região, assim como as demais esferas de Governo Federal e Estadual;
- Garantia da sociedade ao direito à informação, buscando-se implementar o devido controle social;
- Atuação em consonância com as políticas estaduais de recursos hídricos, meio ambiente, saneamento, saúde, educação e desenvolvimento urbano;
- Reconhecimento dos resíduos sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda para a população carente.

5 METODOLOGIA

O presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos apresenta o diagnóstico do município em relação a todos os resíduos, separados por tipo. Em cada um, exibem-se a quantidade gerada, a forma de acondicionamento, a coleta, o transporte, o tratamento e a destinação final.

Para a elaboração do diagnóstico dos resíduos sólidos do município foram utilizados diversos instrumentos, como reuniões entre os diversos agentes públicos, no caso, entre os diversos setores da Prefeitura e Empresa Corpus Saneamento, visitas técnicas a todas as estruturas relacionadas aos resíduos sólidos, como aterro sanitário, ecopontos, pesquisas de opinião com grande participação popular, consulta a acervos de documentos da Prefeitura e elaboração de mapas síntese.

Para isso, foram utilizadas como base as legislações vigentes na área, a Política Nacional de Saneamento Básico, regulamentada pela Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007, Lei nº 14.026/2020 e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pela Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Além disso, foram utilizadas diversas legislações estaduais, municipais e resoluções CONAMA e ANVISA, que estarão contempladas no referencial bibliográfico.

A partir do diagnóstico apresentado, foi possível identificar os problemas e, assim, definir as metas e ações para a sua solução (de curto, médio e longo prazo), bem como os custos estimados.

Por fim, o presente Plano será validado em discussão e participação popular em audiência pública, e em discussão aberta na Câmara de Vereadores, sendo aprovado por lei municipal e disponibilizado no site da Prefeitura.

CAPÍTULO I

6 DIAGNÓSTICO GERAL

6.1 Aspectos Gerais

6.1.1 História do Município

O município está localizado do interior do Estado de São Paulo, na região sudeste do país, a noroeste do Estado de São Paulo, faz parte da Região Metropolitana de Campinas que é composta por 20 municípios, sendo eles: Americana, Artur Nogueira, Campinas, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Indaiatuba, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Morungaba, Nova Odessa, Paulínia, Pedreira, Santa Bárbara d'Oeste, Santo Antônio de Posse, Sumaré, Valinhos e Vinhedo. Indaiatuba está a 112 km da capital e distante 22 km da cidade de Campinas.

A história do município de Indaiatuba é densa, tendo passado por diferentes momentos. Os primeiros registros de um arraial chamado Indaiatuba datam de 1768. Sua população praticava uma agricultura de subsistência cultivando principalmente milho e feijão. O nome do arraial deve-se aos extensos campos de palmeiras indaiá que existiam na região, hoje já bastante modificada.

Indaiatuba era, no século XVIII, durante a interiorização do processo de colonização portuguesa no Brasil, pouso habitual de tropeiros que seguiam rumo ao interior do país, passando pela vila de Sorocaba e seguindo em direção às vilas existentes nas capitanias de Mato Grosso e Goiás, tornando-se rota da mineração de ouro neste momento.

Indaiatuba, neste momento de sua história, era organizada conforme a estrutura dominante do império, dividida em três classes sociais básicas: grandes fazendeiros de açúcar e café que controlavam a economia e a vida política; pequenos comerciantes, funcionários públicos, profissionais liberais e agentes de comércio; e trabalhadores escravizados e assalariados, com relações muito semelhantes ao trabalho servil.

Em nove de dezembro de 1830, Indaiatuba tornou-se, por decreto do Imperador, sede de uma das Freguesias da Vila de Itu, ganhando autonomia política em relação a Itu e recebendo

a denominação de Freguesia de Indaiatuba. Na época contava com uma população de 2026 habitantes, dos quais 142 moravam no centro da cidade. Foi elevada à categoria de vila pela Lei Provincial nº 12 de 24/03/1859, desmembrando-se de Itu. Em 1906, a Lei Estadual nº 1.038 de 19 de dezembro do referido ano, elevou a vila de Indaiatuba à categoria de município. Na Figura 6.1 é apresentado o largo a Igreja da Candelária século XIX.

Figura 6.1. O Largo e a Igreja da Candelária século XIX



Fonte: Site oficial da Prefeitura Municipal de Indaiatuba

Entre as décadas de 1870 e 1880, uma grande leva de imigrantes chegou à região, entre eles: suíços, alemães, italianos e japoneses, aumentando consideravelmente a população local. Em sua maioria eram habitantes das regiões rurais, plantando em pequenas escalas com dificuldades em transporte e comércio. Neste momento as grandes fazendas eram ocupadas com cultivo de café. Com o fluxo contínuo do processo migratório, devido às plantações de algodão e tomate, houve um crescimento significativo da cidade, no início da década de 1940 a população era de 10 mil habitantes; em 1960 já era composta por 20 mil habitantes. Na Figura 6.2 é apresentado um evento social da cidade de Indaiatuba em 1964

Figura 6.2. Evento Social da cidade de Indaiatuba em 1964



Fonte: Prefeitura Municipal de Indaiatuba.

Com a crescente industrialização, os sítios próximos à cidade foram se tornando locais de construção para indústrias, ampliando cada vez mais o perímetro urbano e comprimindo as plantações. Na Figura 6.3 é apresentado o grupo escolar da cidade de Indaiatuba no início do século XX.

Figura 6.3. Grupo escolar da cidade de Indaiatuba no início do século XX



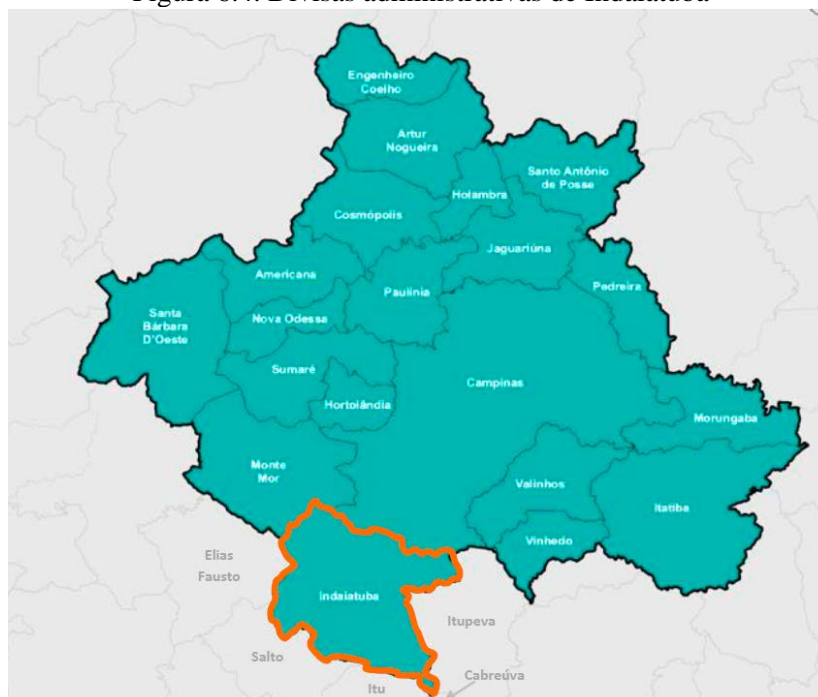
Fonte: Prefeitura Municipal de Indaiatuba.

A partir de 1960 a produção de tomate passa a ser transportada e comercializada utilizando-se de caminhões no lugar das ferrovias. Em 1962, a Rodovia SP-75 foi pavimentada, facilitando o transporte de cargas ao mercado de São Paulo, polo de comercialização da produção de tomate de Indaiatuba.

6.1.2 Localização

A inserção regional do município de Indaiatuba está entre duas importantes Regiões Metropolitanas, Campinas e Sorocaba, com as quais faz fronteira através de Salto e Itu, além da Aglomeração Urbana de Jundiaí - AUJ, na divisa com Cabreúva e Itupeva. Na Figura 6.4 é possível observar a divisa administrativa de Indaiatuba.

Figura 6.4. Divisas administrativas de Indaiatuba

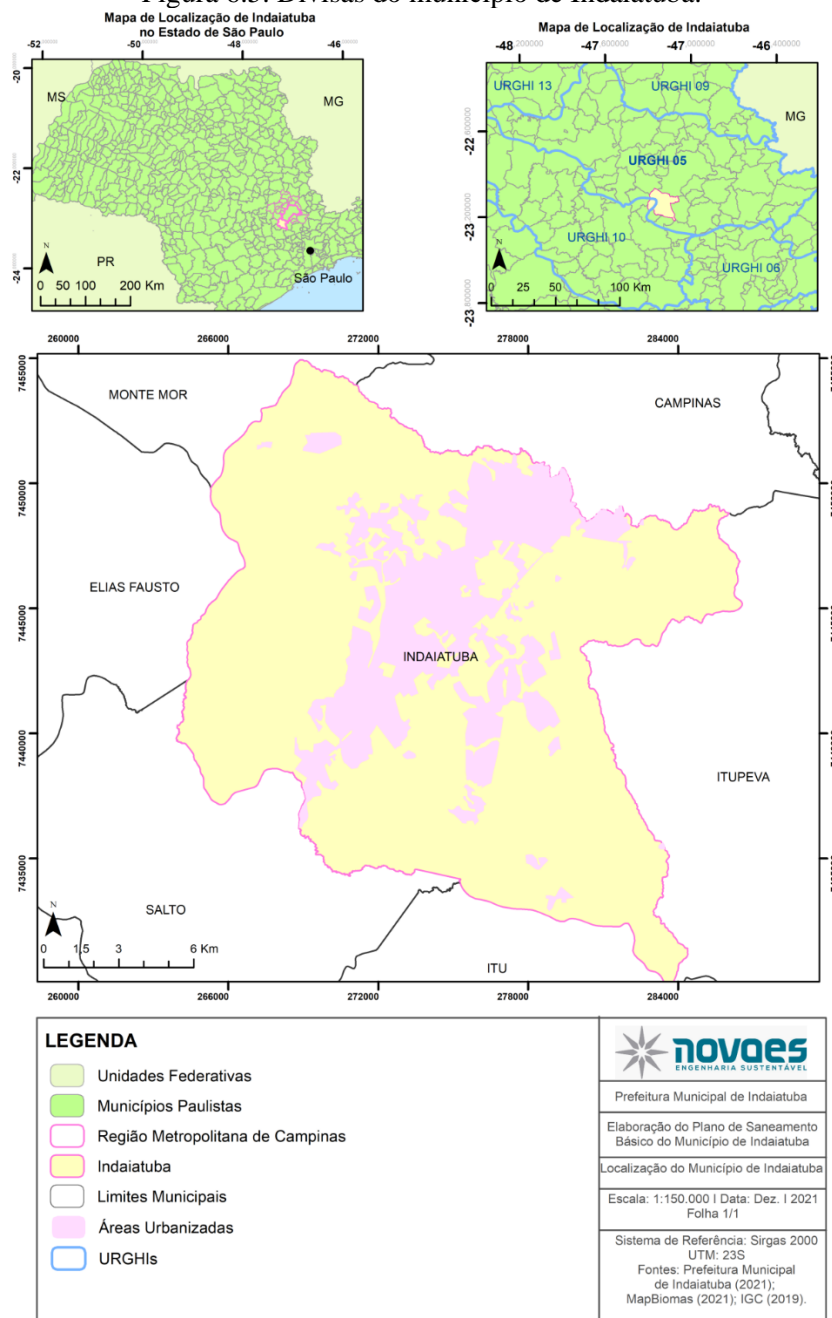


Fonte: Geo Brasilis, 2019

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Indaiatuba possui 311,54 km² de área de extensão, sob as seguintes coordenadas geográficas 23°05' de latitude sul, 47°13' de longitude oeste e altitude média de 624 m.

Sobre suas divisas, alinham-se com outras sete cidades: a norte com o município de Monte Mor (22 km); a sul, faz divisa com três municípios, Itu (30 km), Salto (20 km) e Cabreúva (47 km); a leste, faz divisa com dois municípios, Itupeva (26 km) e Campinas (25 km); e a oeste faz divisa com o município de Elias Fausto (24 km). Na Figura 6.5 é apresentada as divisas do município de Indaiatuba.

Figura 6.5. Divisas do município de Indaiatuba.



6.1.3 Acessos ao Município

Indaiatuba possui um sistema viário integrado as principais rodovias estaduais, onde sua principal via de acesso é Rodovia Engenheiro Ermênio de Oliveira Penteado (SP-075)², que, concomitantemente a outras rodovias estaduais, como a Rodovia Castello Branco (SP-280), a Rodovia Anhanguera (SP-330), a Rodovia Bandeirantes (SP-348) e da Rodovia do Açúcar (SP-308), interligam o município a outros polos econômicos regionais e estaduais. Além disso, está próxima ao Aeroporto de Viracopos (aproximadamente 10 quilômetros), atrelada a outras estradas vicinais que interligam e conectam o município. A Figura 1 apresenta a localização do município e sua contextualização no Estado de São Paulo.

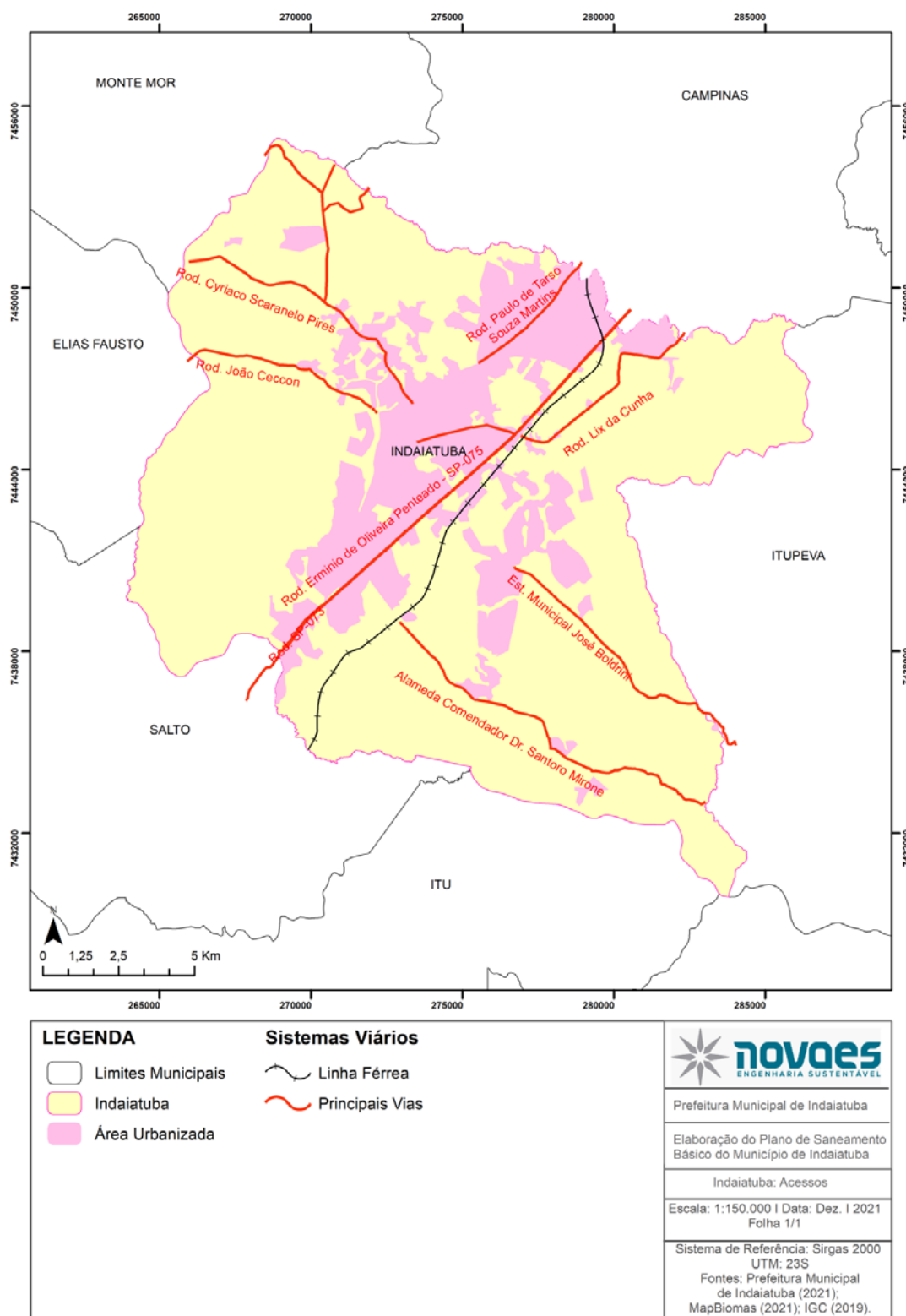
Indaiatuba alcança os principais polos econômicos do Estado de São Paulo, estabelece conexões viárias que a colocam em um ponto estratégico e favorável ao desenvolvimento. Considerada polo estadual de desenvolvimento, é servida por uma malha viária de destaque, tendo os seguintes fluxos:

- Rodovia Santos Dumont – SP-075, atravessa o município, estabelecendo a conexão entre Campinas e Sorocaba, sendo a principal via de acesso ao Aeroporto Internacional de Viracopos;
- Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto – SP-300, eixo viário que interliga a Macrometrópole Paulista – MMP ao extremo noroeste do estado, com início em Jundiaí e término em Castilho, já na divisa entre São Paulo e Mato Grosso do Sul;
- Rodovia dos Bandeirantes – SP-348, cuja extensão conecta a Região Metropolitana de São Paulo – RMSP à Aglomeração Urbana de Piracicaba - AUP, cortando a RMC e a AUJ; e
- Rodovia Anhanguera – SP-330, a qual estabelece a conexão da RMSP à Região Metropolitana de Ribeirão Preto- RMRP, e se conecta à SP-075 em Campinas.

O transporte rodoviário apesar de muito forte na região, não é o único meio de escoamento da produção local e deslocamento das pessoas. Outros dois meios de transporte são muito difundidos o transporte aéreo e o ferroviário.

Na Figura 6.6 é apresentada a localização e principais vias de acesso do município de Indaiatuba.

Figura 6.6. Localização e Principais Vias de Acesso do município de Indaiatuba



O Aeroporto Internacional de Viracopos-Campinas é um aeroporto internacional no município de Campinas. É um importante centro de tráfego aéreo no Brasil e por superfície o maior centro de carga aérea na América do Sul. Viracopos é o hub da AZUL Linhas Aéreas é também o hub de carga aérea principal da LATAM Cargo. Desde que o Aeroporto Internacional de São Paulo-Guarulhos está operando a plena capacidade e não pode ser ampliado ainda mais, o aeroporto de Viracopos também é importante para o tráfego de passageiros.

Localizado a 17 quilômetros do centro de Campinas e a 95 quilômetros do centro de São Paulo, Viracopos é o segundo principal terminal aéreo de cargas do país. Seu terminal de cargas tem uma área de 81 mil m² e responde por cerca de 18% da movimentação total de cargas registrada nos aeroportos brasileiros. É o principal aeroporto internacional do interior paulista e também atende a Região Metropolitana de São Paulo.

Viracopos também tem apresentado grande crescimento no volume de passageiros transportados desde 2008, com o início de operações da Azul Linhas Aéreas. Em 2012, foram 8,8 milhões de passageiros transportados a partir do terminal. Em 2014, foram quase 10 milhões e em 2015, o aeroporto Viracopos chegou a 10,3 milhões de passageiros. O volume de passageiros e de cargas está em plena expansão, com a execução das obras de ampliação e modernização do complexo. Afinal, diante de sua posição estratégica no setor aéreo nacional, Viracopos integrou, ao lado do Aeroporto de Brasília e do Aeroporto de Guarulhos, o primeiro pacote de concessões de aeroportos realizado pelo Governo Federal em fevereiro de 2012. A Figura 6.7 apresenta uma vista aérea do Aeroporto de Viracopos.

Nota-se, a partir dos dados apresentados acima, que Indaiatuba privilegia-se pela sua posição geograficamente próxima do Aeroporto de Viracopos, a importância deste complexo viário tanto no transporte de cargas, quanto no transporte de passageiros, além de toda malha viária da região, coloca o município em uma região favorecida tanto para o deslocamento de pessoas quanto para a distribuição de produtos e serviços, agregando competitividade e agilidade na produção local de Indaiatuba.

Figura 6.7. Vista aérea do Aeroporto Viracopos – Campinas (SP)



Fonte: Foto: Ricardo Lima/Divulgação

O desenvolvimento da malha ferroviária de Indaiatuba tem seu início ainda na primeira República Brasileira. A estação original de Indaiatuba, inaugurada em 1873, foi uma das mais antigas estações da Ituana e do Estado, tendo sido a primeira a ser construída no ramal que levaria a Piracicaba e posteriormente a São Pedro. Essa estação primitiva de Indaiatuba não fora erguida pela Ituana: a Câmara Municipal fez uma arrecadação publica de fundos e construiu por conta própria a primeira estação, doando-a para a ferrovia. Essa primeira estação, inaugurada em 1880 existe até hoje. Em 1911, quando deixou de funcionar como estação, foi transformada em armazém da ferrovia. Na Figura 6.8 é apresentada a inauguração do Hospital da cidade em 1933.

Figura 6.8. Inauguração do Hospital da cidade em 1933



Fonte: Prefeitura Municipal de Indaiatuba.

O prédio atual da estação foi entregue em 1911, o prédio foi construído na mesma tipologia das estações que estavam ou seriam construídas nessa época pela Sorocabana, com as de Angatuba, Itararé, Luiz Pinto, Vitoriana e Bom Jardim. Depois de desativada em janeiro de 1977 para passageiros, serviu por um bom tempo, até por volta de 2003, como delegacia de polícia da cidade, situada na Praça Newton Prado, na esquina das ruas Pedro de Toledo e Augusto Camargo, com o leito da antiga linha do trem fazendo o limite da cidade original. Pela estação de Indaiatuba passaram trens de passageiros até fevereiro de 1977 e raros trens de carga até por volta de 1990.

Em 2002, foi solicitada a elaboração de um projeto para preservar todo o eixo histórico da cidade. Em razão da importância da ferrovia no desenvolvimento de Indaiatuba e sua ligação com a população e a memória histórica, foi solicitado a elaboração de um projeto de resgate e revitalização do conjunto de prédios da antiga estação ferroviária, tendo passado por uma completa restauração, e hoje abriga o Museu Ferroviário de Indaiatuba (Figura 6.9).

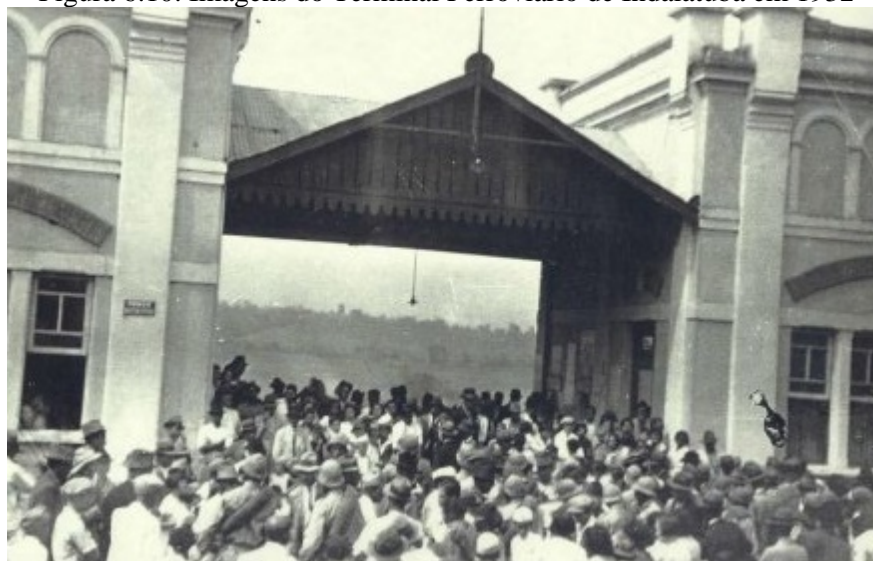
Na Figura 6.10 é apresentada uma imagem do Terminal Ferroviário de Indaiatuba em 1932.

Figura 6.9. Museu Ferroviário de Indaiatuba



Fonte: Fundação Indaiatubana de Educação e Cultura – FIEC

Figura 6.10. Imagens do Terminal Ferroviário de Indaiatuba em 1932



Fonte: Prefeitura Municipal de Indaiatuba.

Nos dias atuais o principal acesso ferroviário ao município é a Variante Boa Vista-Guaianã, esta ferrovia liga Indaiatuba às cidades de Campinas e Mairinque e é responsável pelo escoamento de soja, café, açúcar e minérios, possuindo um dos maiores movimentos ferroviários do Brasil. O trecho da ferroviária presente no Município faz parte do Corredor de Exportação Araguari-Santos e se encontra atualmente sob concessão da Rumo Logística, sendo um meio de transporte exclusivo para cargas.

6.1.4 Topografia

O município de Indaiatuba localiza-se sob a Depressão do Médio Tietê, entre os Planaltos da Bacia do Rio Paraná e o Planalto de Amparo. A Depressão Periférica Paulista apresenta características como: relevos de colinas com topos amplos, com altimetria variando entre 500 a 650m e declividades dominantes de 10 a 20% e de forma geral, os relevos pertencentes ao local de análise possuem baixa fragilidade. Na porção leste são encontradas as maiores altitudes no município, entre 780 metros e 800 metros, já as cotas mínimas do município estão entre 550 e 600 metros, a sudoeste e oeste de Indaiatuba.

No que se refere à declividade, raramente se observam relevos com declividades superiores a 30% dentro do território de Indaiatuba. De acordo com a lei orgânica do Município,

para esse tipo de terreno não é permitido o parcelamento do solo, salvo se atendidas as exigências específicas das autoridades competentes. O Artigo 19º, pertencente à Lei Complementar nº 09/2010, aponta a necessidade de se preservar as áreas com declividades impróprias aos usos urbanos e agropecuários objetivando preservar as paisagens naturais excepcionais e típicas.

Os estudos geomorfológicos interferem diretamente no planejamento urbano, em que o uso e a ocupação do solo de um determinado território estão diretamente relacionados às características e fragilidades do relevo local. Utilizar-se desses aspectos como complemento para direcionar a expansão urbana pode auxiliar na não ocupação de áreas inaptas, prevenindo alguns problemas como:

- Potenciais erosões de solos;
- Impermeabilização dos solos pelo uso de asfalto e concreto;
- Assoreamento dos rios, lagos e represas;
- Devastação da cobertura vegetal;
- Degradação de áreas verdes e ocupação de encostas.

6.1.5 Clima

O município de Indaiatuba conta com duas estações pluviométricas denominadas como E4-015 e E4-124. A estação E4-015 possui dados históricos de 1937 a 2020, com volume de chuva medido a cada 24 horas, segundo consta no site oficial do SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Indaiatuba. A estação E4-124 possui série histórica de 1970 até 2021. Na Tabela 6.1 é apresentada a localização das estações pluviométricas de Indaiatuba.

Tabela 6.1. Posição das Estações Pluviométricas de Indaiatuba

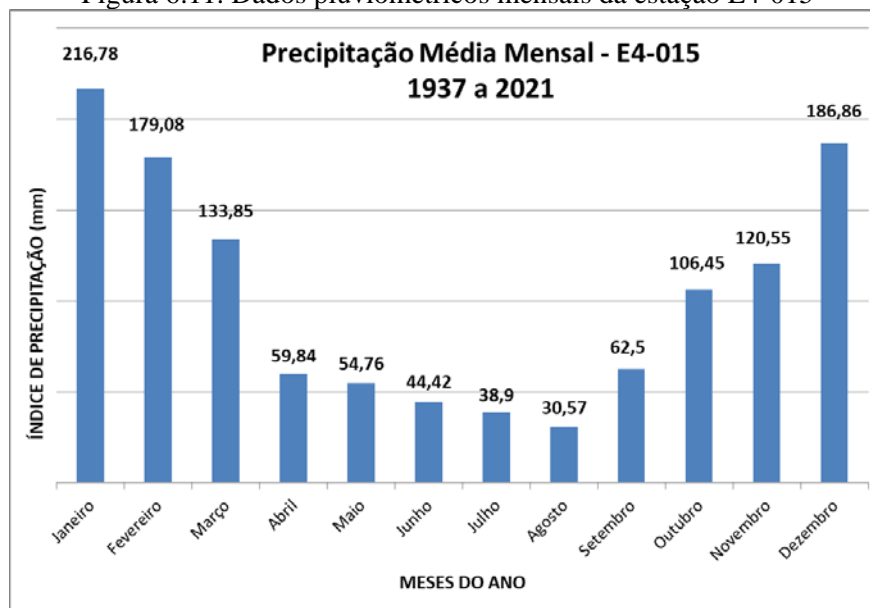
Município	Bacia	Prefixos das Estações	Longitude	Latitude	Altitude
Indaiatuba	Jundiaí	E4-015	14°13'	23°05'	630m
		E4-124	47°08'	23°10'	700m

Fonte: DAEE (2021).

As médias climatológicas são valores calculados a partir de uma série de dados de vários anos observados. É possível identificar as épocas mais chuvosas/secas e quentes/frias de uma

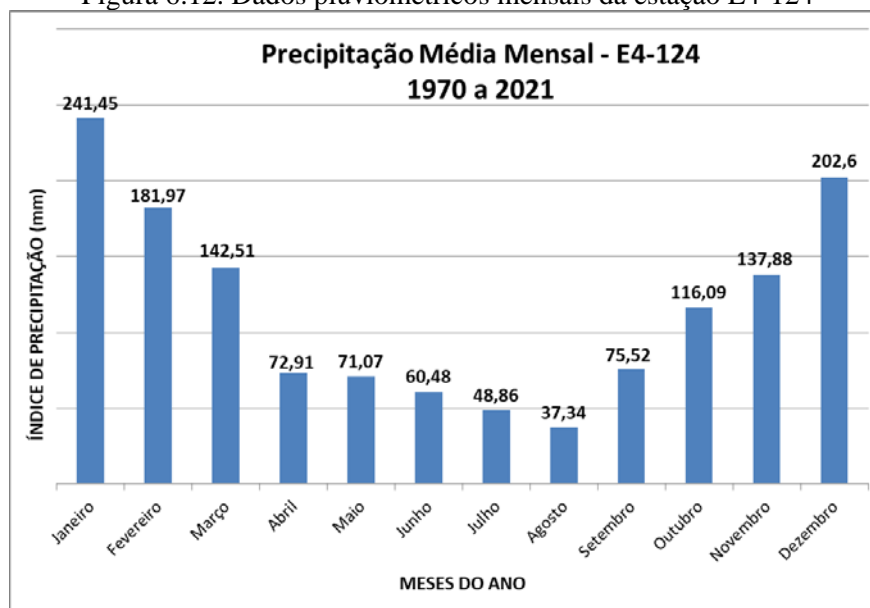
região. No gráfico da Figura 6.11 é possível visualizar o comportamento da chuva ao longo dos meses do ano, considerando o período de 1937 a 2021, para a Estação E4-015. No gráfico da Figura 6.12 é possível observar a variação da precipitação média mensal considerando a série histórica de 1970 a 2021 para a Estação E4-124.

Figura 6.11. Dados pluviométricos mensais da estação E4-015



Fonte: DAEE (2021).

Figura 6.12. Dados pluviométricos mensais da estação E4-124

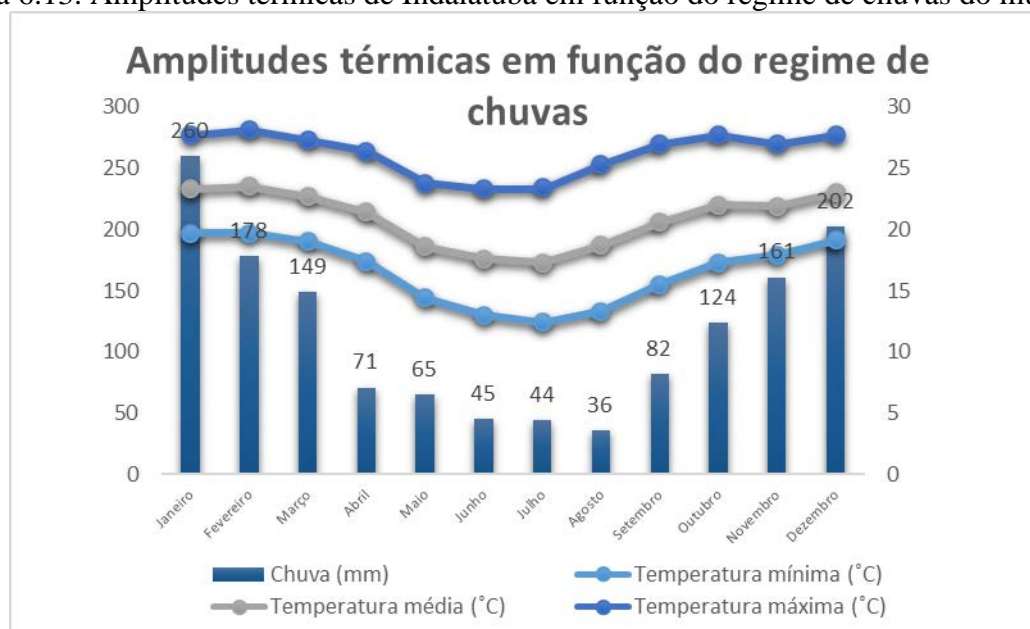


Fonte: DAEE (2021).

De acordo com os dados da Fundação Seade, Os comportamentos pluviométricos representados pelas estações pluviométricas de Indaiatuba corroboram com a descrição do clima tropical da região, caracterizado por invernos secos e frios e verões quentes e úmidos. O mês mais seco tem uma diferença de precipitação 224 mm em relação ao mês mais chuvoso.

A pluviosidade média anual está entre 1.100 e 1.300 mm, e os índices médios mensais de pluviosidade variam de 30,0 mm, nos meses de inverno mais secos, a 300 mm nos meses de verão, ou seja, nos meses mais chuvosos.

Figura 6.13. Amplitudes térmicas de Indaiatuba em função do regime de chuvas do município



Fonte: SEADE (2019).

Os dados do gráfico da Figura 6.13 possibilita uma análise temporal da distribuição das chuvas ao longo do ano. Verifica-se uma alteração nos índices de precipitação média mensal com duas estações claras, uma seca e outra chuvosa. O período mais chuvoso ocorre de outubro a março, quando os índices de precipitação mensal atingem médias superiores a 140 mm. Nos demais meses do ano, entre abril e setembro as médias podem ser inferiores a 70 mm, com destaque para os meses de inverno: junho, julho e agosto, quando as médias de precipitação podem atingir os 40 mm.

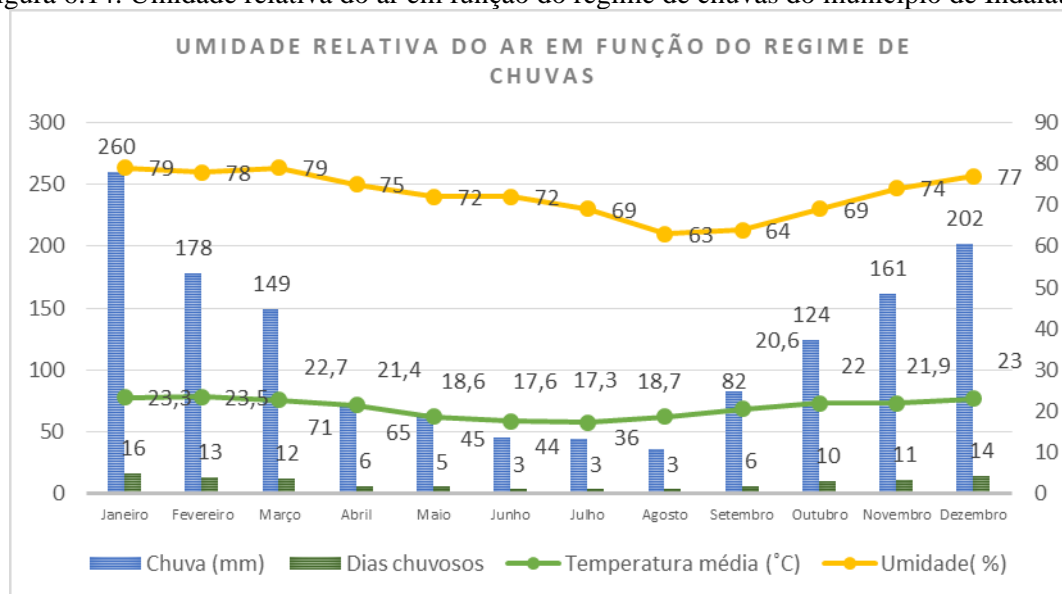
Tabela 6.2. Amplitudes térmicas ao longo do ano de 2019 em Indaiatuba

Meses do ano	Temperatura mínima (°C)	Temperatura máxima (°C)	Temperatura média (°C)	Amplitude Térmica (°C)
Janeiro	19,7	27,7	23,3	8
Fevereiro	19,7	28,1	23,5	8,4
Março	19	27,3	22,7	8,3
Abril	17,4	26,4	21,4	9
Maio	14,4	23,8	18,6	9,4
Junho	13	23,3	17,6	10,3
Julho	12,4	23,4	17,3	11
Agosto	13,3	25,3	18,7	12
Setembro	15,5	27	20,6	11,5
Outubro	17,3	27,7	22	10,4
Novembro	17,9	27	21,9	9,1
Dezembro	19,1	27,7	23	8,6

Fonte: SEADE (2019).

Com relação à temperatura, conforme os dados da Tabela 6.2 e do gráfico da Figura 5.14, as maiores amplitudes térmicas ocorrem no período de seca, entre os meses de junho e outubro, ou seja, durante o inverno a diferença entre a temperatura máxima e mínima dentro do mês fica um pouco maior, por exemplo, diferença de 12°C no mês de agosto entre a maior (25,3°C) e a menor temperatura registrada (13,3°C). Apesar das amplitudes não ficarem tão distantes nos meses chuvosos, por volta de 8,0°C, há um sensível aumento durante o inverno.

Figura 6.14. Umidade relativa do ar em função do regime de chuvas do município de Indaiatuba

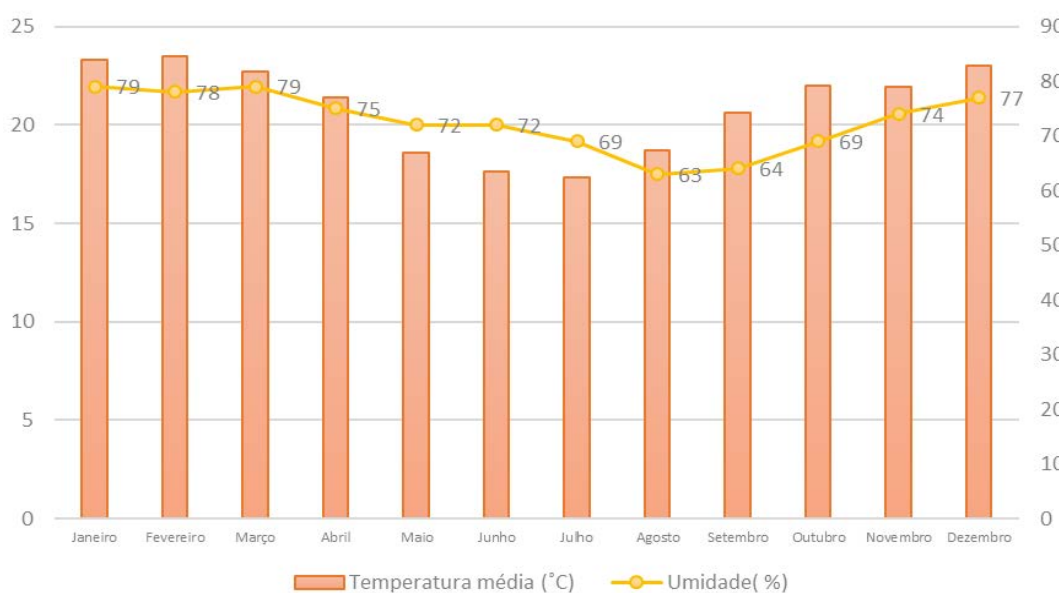


Fonte: SEADE (2019).

Os efeitos da umidade sobre o clima são sentidos tanto nas temperaturas quanto no regime de chuvas. A água, em razão de seu calor específico, tende a conservar por mais tempo as temperaturas, fazendo com que haja uma menor variação delas, ou seja, a amplitude térmica (diferença entre a maior e a menor temperatura) é menor quanto maior for a umidade do ar. Além disso, em regiões mais úmidas ou que estejam mais afetadas pela umidade, o regime de chuvas tende a ser maior, pois a saturação do ar que provoca a condensação é mais frequente.

As maiores umidades relativas do ar são medidas entre janeiro e março (em média 78,88%) concentradas no período chuvoso; já as menores umidades estão entre julho e setembro (63,03%) justamente os meses com menores índices pluviométricos. Em termos de quantidade de dias chuvosos, janeiro tem em média 16 dias mais chuvosos por mês, e agosto tem apenas 3 dias.

Figura 6.15. Umidade relativa do ar em função das temperaturas médias registradas no município de Indaiatuba



Fonte: SEADE (2019).

Em relação ao clima do local, podemos compreender que a umidade do ar está relacionada com a amplitude térmica. Ou seja, a diferença entre a maior e a menor temperatura atingida em determinado período.

Assim, quanto maior for a umidade do ar, menor será a amplitude térmica. Por outro lado, quando menor for a umidade do ar, maior será a amplitude térmica. Isso porque dependendo da umidade do ar a variação de temperatura será maior ou menor.

A temperatura média está em torno dos 22° C, com médias mensais variando entre 14,3° C nos meses mais frios, e 24,0° C nos meses mais quentes. A umidade relativa do ar está entre 60% e 80% com ventos predominantes do sul, seco e frio, e do nordeste, geralmente responsável por eventos de chuva, sendo esse um dos fatores especiais que influenciam o clima da região.

6.1.6 Geologia, geomorfologia e pedologia

De acordo com Almeida et al. (1981) a geologia do município de Indaiatuba está situada na borda leste da Bacia Sedimentar do Paraná, 620 m acima do nível do mar, sobre a Depressão do Médio Tietê – umas das três subdivisões da unidade morfoestrutural denominada Depressão Periférica Paulista. É representada por rochas do embasamento cristalino constituídos por rochas metamórficas, além de afloramentos de rochas sedimentares do Subgrupo Itararé (instituídas no Grupo Tubarão) presentes na borda leste da Bacia do Paraná, além de diversos corpos granitoides, conforme ilustra a Figura 5.16.

O relevo é caracterizado por colinas amplas, onde predominam interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e aplainados e vertentes com perfis retilíneos a convexos. Para o norte, em direção a Campinas, ocorrem colinas médias, onde predominam interflúvios de 1 a 4 km², topos aplainados e vertentes com perfis convexos a retilíneos. Ao oeste da sede do município, ocorrem morrotes alongados e espigões, onde predominam interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatados e vertentes ravinadas com perfis retilíneos. Finalmente, para sudeste, em direção a Itupeva, ocorre um relevo mais movimentado, constituído por morros de topos achatados, os quais possuem vertentes com perfis retilíneos a convexos (Ponçano et al, 1981). Na Figura 5.17 é possível observar a geomorfologia do município de Indaiatuba.

Figura 6.16. Geologia do município de Indaiatuba

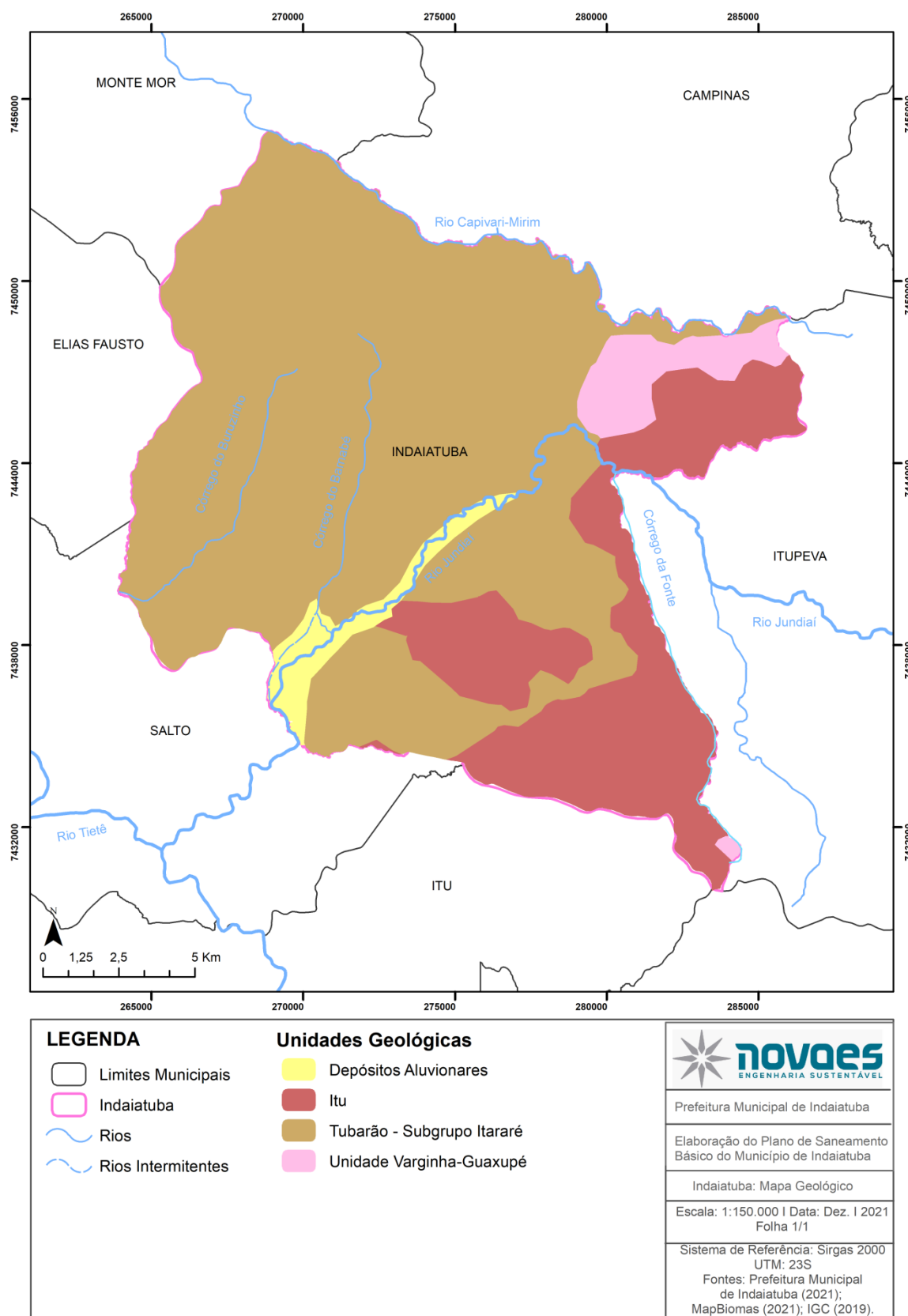
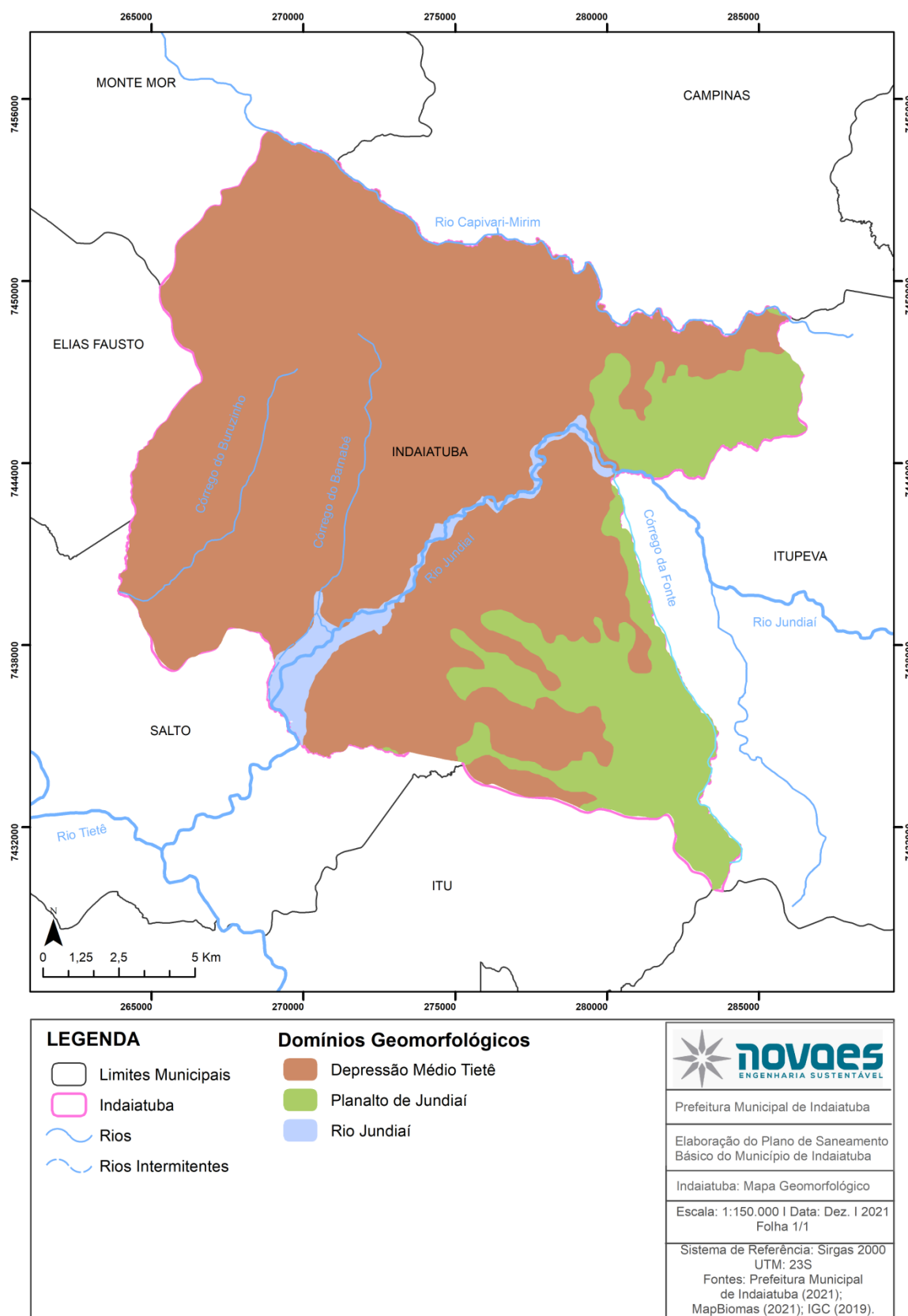


Figura 6.17. Geomorfologia do município de Indaiatuba



Na região de estudos, os principais litotipos encontrados são arenitos, lamitos e diamictitos do Subgrupo Itararé (Carbonífero superior - Permiano inferior), assentados diretamente sobre o embasamento granito-gnáissico e migmatítico atribuído ao Complexo Piracaia (Proterozoico-Eopaleozoico), o qual aflora de forma discreta ao nordeste da sede do município.

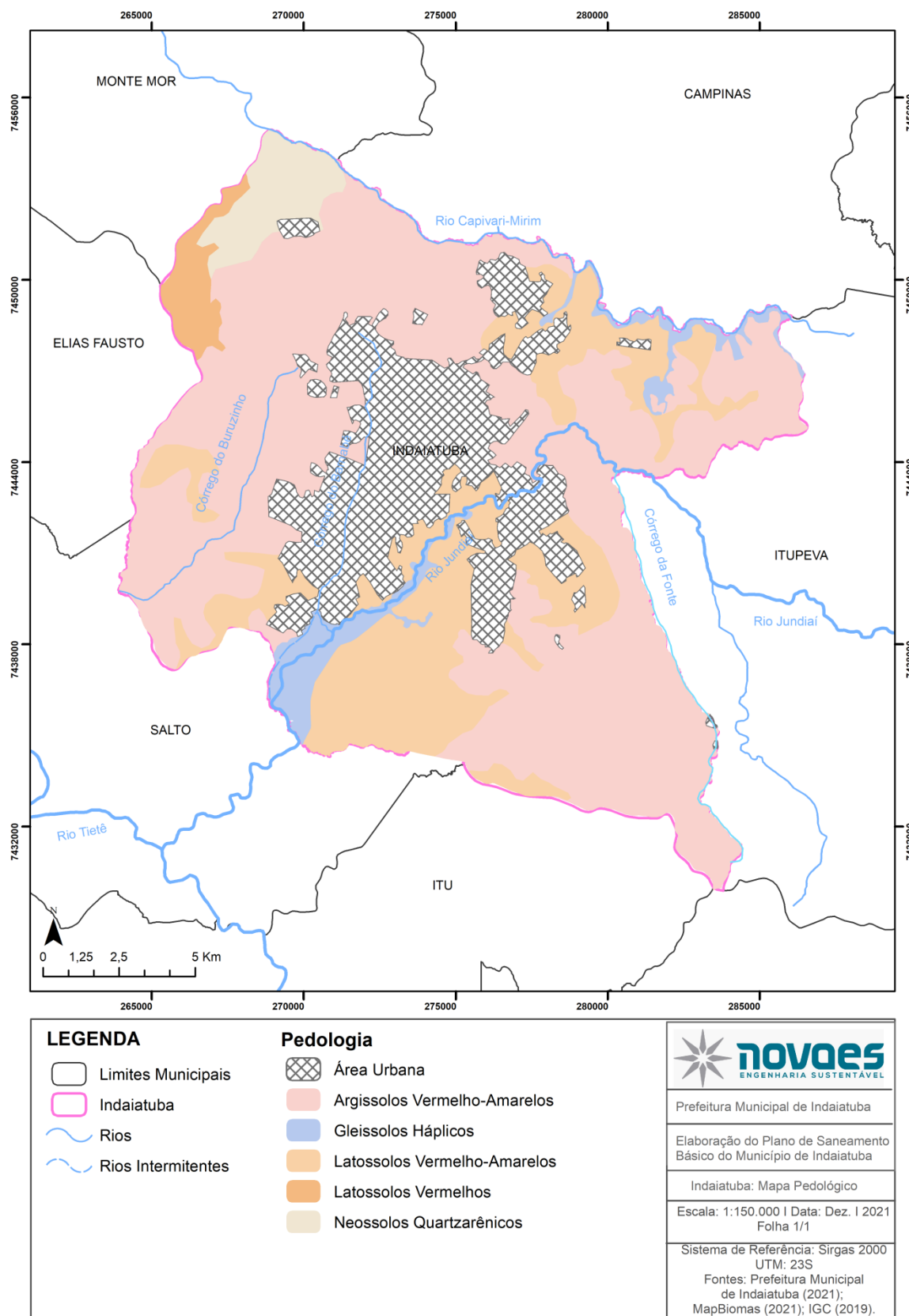
A sudeste ocorrem rochas graníticas da borda ocidental do Complexo Itu, atribuído ao Proterozoico-Eopaleozoico (CPRM, 1999), que resultam em solos pedregosos a sudoeste do município e, além disso, ao longo dos cursos d'água é possível observar a decorrência de solos hidromórficos. Entretanto, a pedologia local na maior parte da sua territorialidade é apresentada por solos arenosos ou argilosos – apresentando texturas arenosas, compreendendo composições granulométricas em que o teor de areia (com diâmetro que varia entre 0,5 mm e 2 mm) subtraindo pelo teor de argila (diâmetro $< 0,002$ mm) é menor ou igual a 700g.kg-1, enquanto a textura argila apresenta teor que vaiam entre 350g.kg-1 e 600g.kg-1 (RESENDE, 2007).

Coberturas cenozoicas indiferenciadas ocorrem de forma esparsa capeando interflúvios, especialmente nas áreas de topografia e relevo mais suavizado. Litologicamente são caracterizados por sedimentos argilosos e argilo-arenosos, raramente atingindo uma dezena de metros de espessura e sua existência pode ser salientada muitas vezes pela presença de linha de seixos. Do ponto de vista estratigráfico, podem ser correlacionados com a Formação Rio Claro (Bjornberg & Landim, 1966, in Bistrichi et al, 1981).

Assim, na unidade do planalto morfoescultural de São Roque a pedologia é predominantemente podzólica vermelho-amarelo e latossolos vermelhos e amarelo, enquanto na Zona do Médio Tietê os solos dominantes são os latossolos vermelho-amarelo, latossolos vermelho escuro e latossolos vermelho-amarelo (ROSS e MOROZ, 1996). Dentre as planícies aluvionárias existentes, destaca-se a do rio Jundiaí, concentrada na parte sudeste do município.

Na Figura 5.18 pode ser observada a distribuição espacial da pedologia do município de Indaiatuba.

Figura 6.18. Pedologia do município de Indaiatuba



Com relação a topografia, conforme cita o Artigo 3º da Lei Federal nº 6.766/1979, não é permitido o parcelamento do solo em terrenos com declividade superior a 30%, salvo se atendidas as exigências específicas das autoridades competentes. Dá-se destaque aos itens V e VI do Artigo 19º, pertencente à Lei Complementar nº 09/20103, que apontam a necessidade de se preservar as áreas com declividades impróprias aos usos urbanos e agropecuários, além de preservar e recuperar as paisagens naturais excepcionais e típicas.

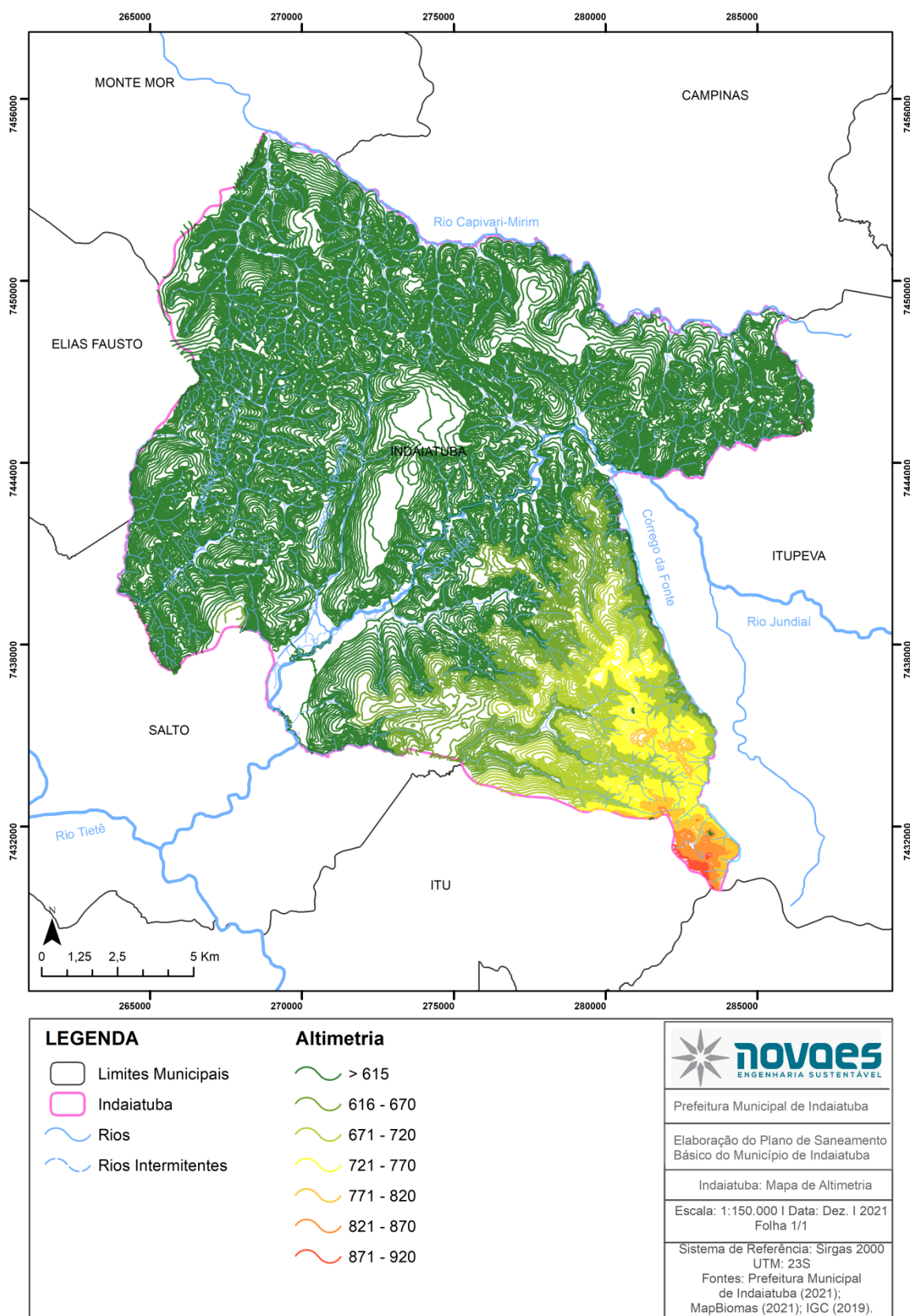
Sendo assim, com base na análise espacial do Mapa de Ross & Moroz (1996), predominam na região de Indaiatuba relevos de colinas com topos amplos, com altimetria variando entre 500 a 650m e declividades dominantes de 10 a 20%. Já a porção norte do território municipal é caracterizado por um relevo que possui colinas com topos aplanados, nos quais predominam altimetrias de 700 a 1.000m, com declividades dominantes entre 10% e 20%. De forma geral, os relevos pertencentes ao local de análise possuem baixa fragilidade.

As maiores altitudes no município ocorrem na porção leste, na direção da Serra do Japi, atingindo altitudes entre 780 metros e 800 metros. Já as cotas mínimas do município encontram-se entre 550 e 600 nos setores sudoeste e oeste de Indaiatuba.

Já no que se refere à declividade, o Mapa do Estado de São Paulo, produzido pela SMA/CPLA/DIA/CIGI em 2013, mostra que raramente se observam relevos com declividades superiores a 30% dentro do território de Indaiatuba. Ainda assim, ocorrem algumas exceções, em especial nas regiões limítrofes Leste, Sudeste, Sul e Sudoeste, nas quais existe a restrição à ocupação urbana, segundo a Lei Federal nº 6.766/79. Tais áreas podem ser visualizadas com maiores detalhes através dos Mapas Declividade e Hipsometria subsequentes a esta análise.

Em suma, utilizar-se dos aspectos geomorfológicos como complemento a direcionar a expansão urbana pode auxiliar a determinar as áreas inaptas à ocupação, prevenindo urbanização em locais sujeitos à riscos de erosão e/ou desabamento, além de contribuir para o equilíbrio entre a manutenção das paisagens e a ocupação antrópica. A Figura 5.19 apresenta o mapa com as curvas de nível do município de Indaiatuba.

Figura 6.19. Altimetria do município de Indaiatuba



6.1.7 Características urbanas

O planejamento do uso e ocupação do solo de um determinado território deve ser realizado frente às características e potenciais fragilidades do relevo local. Neste sentido, Freitas e Moura (2004) indicam que os estudos geomorfológicos têm aplicabilidade direta no planejamento urbano, uma vez que a implantação de uma cidade sem um estudo prévio da área pode trazer limitações à expansão urbana, entre as quais se destacam:

- Potenciais erosões de solos;
- Impermeabilização dos solos pelo uso de asfalto e concreto;
- Assoreamento dos rios, lagos e represas;
- Devastação da cobertura vegetal;
- Degradação de áreas verdes e ocupação de encostas.

O município de Indaiatuba possui maior parte de seu território ocupado por áreas antrópicas, cuja parcela de áreas antrópicas não agrícolas representa 31,64%, áreas antrópicas agrícolas 46,95%, área de vegetação natural 20,13% e corpos d'água 1,28% (ARAÚJO, 2018).

Os potenciais vetores de expansão urbana existentes em Indaiatuba, a partir da leitura técnica do município, do posicionamento crítico dos técnicos e dos gestores públicos e do entendimento das vocações territoriais. Existem duas vertentes de expansão urbana em Indaiatuba: o vetor residencial e o vetor industrial.

O diagnóstico da configuração da ocupação territorial indica que nos períodos de 2012-2015 e 2015-2019, os eixos viários se apresentam como protagonistas no direcionamento dos vetores de expansão, sendo possível observar a forte tendência de crescimento do setor sudoeste, como principal vertente de ocupação em Indaiatuba.

Na Figura 5.20 é apresentado o mapa da cobertura e uso do solo do município de Indaiatuba, com data base de 2019, elaborado com a base de dados do Projeto de Mapeamento Anual do Uso e Cobertura da Terra no Brasil (MapBiomas).

Ainda, na Figura 5.21 é possível observar a área ocupada pelos loteamentos com relação ao território de Indaiatuba.

Figura 6.20. Uso e ocupação do solo de Indaiatuba – 2019

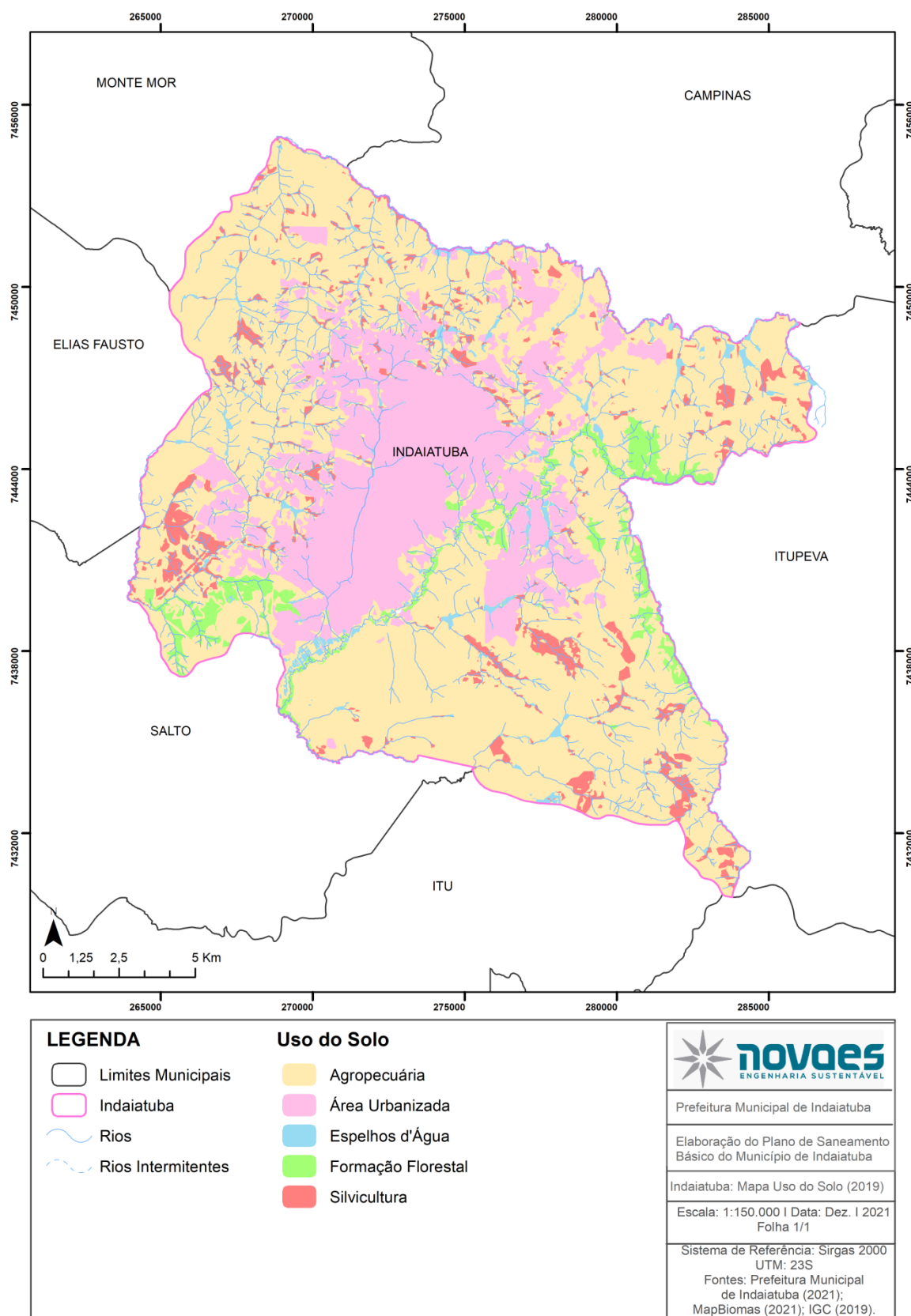
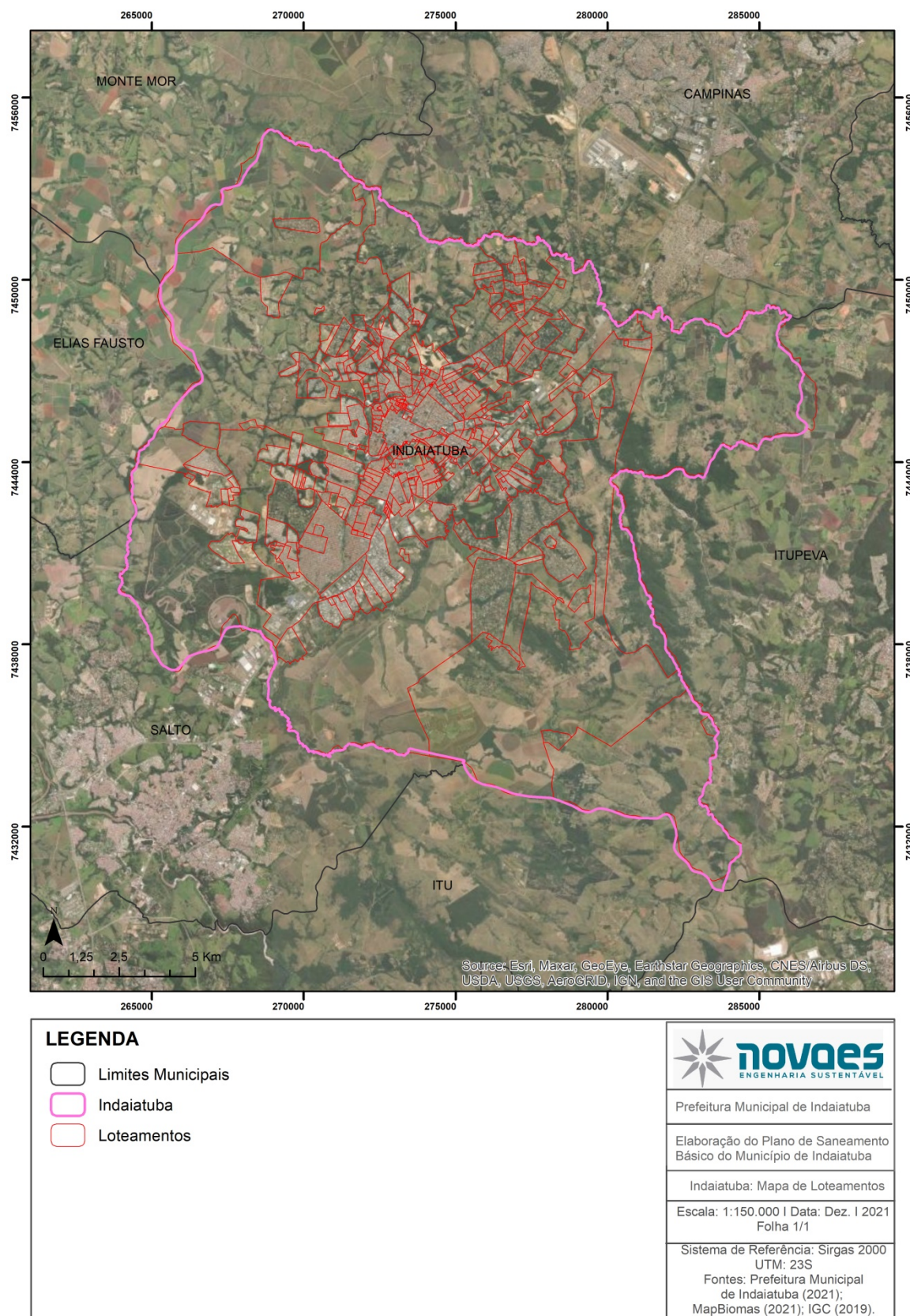


Figura 6.21. Representação dos loteamentos com relação a área total do município de Indaiatuba



6.1.8 Legislações

No que concerne a questão da situação institucional, será apresentado na sequência um arcabouço sobre legislação aplicável e os aspectos jurídicos e institucionais da prestação dos serviços de manejo de resíduos sólidos no Município de Indaiatuba.

Neste âmbito, é importante salientar, inicialmente, a Lei Orgânica do Município (LOM), no qual determina que a execução de programas de saneamento básico nas zonas urbana e rural será priorizada em relação a qualquer outra obra pública, com o objetivo fundamental de promover a defesa preventiva da saúde pública.

Cabe, neste contexto, salientar também o documento denominado Carta de Indaiatuba, resultado do 1º Seminário da Região Metropolitana de Campinas (RMC) do Meio Ambiente, em outubro de 2007, sediado em Indaiatuba (também conhecido como Indaiatuba+10).

O referido documento representa o compromisso entre os prefeitos, secretários municipais e técnicos das áreas de meio ambiente dos 19 municípios da RMC, da época, para atuarem conjuntamente na otimização de recursos materiais e financeiros voltados à concretização de 10 metas, a serem atingidas em um prazo de 10 anos, sendo apresentadas na sequência as metas mais relevantes para a elaboração desse plano:

- Estruturar o sistema metropolitano de planejamento e monitoramento ambiental, que irá considerar a importante contribuição dos centros de ciência e tecnologia localizados na RMC. O sistema metropolitano será responsável pela formulação de planos, programas e projetos voltados a saneamento, conservação e recuperação de áreas verdes, proteção da biodiversidade e qualidade das águas e outros aspectos ambientais de abrangência regional.
- Estruturar um abrangente programa de educação ambiental, que contribua para as mudanças culturais necessárias à conquista da sustentabilidade. O programa metropolitano de educação ambiental deve ser um componente transversal da ação de todos os órgãos públicos e da sociedade civil.
- Estruturar um sistema metropolitano para a sustentabilidade dos recursos hídricos e o pleno abastecimento público de água, contemplando o tratamento de 100% dos esgotos urbanos, o estímulo ao uso racional dos recursos hídricos, ações para o reuso domiciliar

de água e captação das águas de chuva e uma ativa participação da RMC na renegociação do Banco de Águas vinculado à operação do Sistema Cantareira. O sistema metropolitano irá reforçar o controle do uso das águas subterrâneas pela população e setor produtivo.

- Viabilizar um sistema metropolitano de resíduos sólidos, contemplando a formulação de um Plano Socioambiental Metropolitano de Resíduos Sólidos, a produção consorciada de biocombustíveis a partir da coleta de óleos usados e a realização de um Fórum Metropolitano de Inclusão Socioeconômica e Ambiental dos Catadores de Materiais Recicláveis. O sistema regional irá contemplar a viabilização de uma central metropolitana de reciclagem e compostagem, em sinergia com as estruturas dos atuais aterros sanitários da RMC, e também a instalação de uma rede de Ecopontos para produtos descartáveis, para resíduos sólidos e inertes, pneus, baterias, pilhas e outros produtos perigosos. As informações sobre resíduos sólidos estarão completamente disponíveis e atualizadas com acesso amplo para os cidadãos.

No que diz respeito a destinação dos resíduos sólidos e rejeitos, o Art. 17 da Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cita o Art. 3º da Lei nº 5.701, de 10/03/2010 vigorado com a seguinte redação: Os resíduos sólidos e os rejeitos gerados dentro ou fora do território do município de Indaiatuba poderão ser recebidos para destinação e/ou disposição final ambientalmente adequada em empreendimento instalado ou que vier a ser instalado no município de Indaiatuba, após o respectivo licenciamento ambiental pertinente, observadas as normas ambientais, sanitárias, urbanísticas, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), e demais exigências técnicas previstas na legislação vigente. É de importância mencionar ainda que para resíduos sólidos e rejeitos gerados fora do município de Indaiatuba, somente aplica-se a destinação com o licenciamento ambiental respectivo, de empreendimento ou unidade que faça o reaproveitamento/valorização dos resíduos. Assim, serão destinados exclusivamente para a usina de reaproveitamento/valorização (§ 2º e 3º).

Para preservação do meio ambiente como um todo, a Lei nº 4.684/2005 proíbe o lançamento de resíduos sólidos ou líquidos em qualquer logradouro público ou terreno particular desocupado, dentro de todo o território do Município. Cabe aos órgãos do Poder Executivo definir locais ambientalmente seguros para a disposição de resíduos sólidos, como lixo e entulho.

Segundo o Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico, que altera a Lei nº 12.305/2010, os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos deverão ser revisados, no máximo, a cada dez anos.

A Lei nº 2.482/1989 proíbe o depósito de lixo domiciliar nas vias públicas em dias de semana em que não é recolhido. A Prefeitura de Indaiatuba conta com um plano de coleta de resíduos domiciliares definida por bairro, horário e frequência; disponível em uma plataforma online da empresa terceirizada Corpus Saneamento e Obras Ltda que realiza a coleta (corpus.com.br/coletaindaiatuba/). A Lei nº 5.656 de 28/10/2009 dispõe sobre a exigência de instalação de coleta seletiva de lixo no âmbito dos condomínios e loteamentos fechados do município de Indaiatuba, e estabelece as penalidades de advertência e multa progressiva para os infratores, permitindo uma previsão para a regulamentação de trinta dias após sua publicação. Além disto, a LO estabelece como uma de suas competências, prover a limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e hospitalar e de outros resíduos de qualquer natureza, inclusive de forma seletiva.

Ao que se refere a resíduos de construção civil (RCC), a Lei nº 7.098, de 22/03/2019 regulamenta a utilização de caçambas para recolhimento de entulho. Fica obrigado as empresas prestadoras de serviço de aluguel o recolhimento do entulho. Para concessão de sua licença se faz necessário seguir as solicitações:

I — As caçambas deverão ter a cor amarela e estar em bom estado de conservação;

II — O transporte deverá ocorrer com as caçambas cobertas, a fim de evitar acidentes e sujeira nas vias;

III — As publicidades do nome da empresa prestadora de serviços deverão possuir a seguinte especificação: 1,00 x 0,50 metros, devendo constar: Nome da Empresa, Telefone, Número da Caçamba e Cadastro de Contribuinte Municipal;

IV — Não será permitido outro tipo de publicidade além da indicada no inciso anterior, nas caçambas;

V — Não será permitido a colocação de caçambas em locais onde não é permitido o estacionamento de veículos.

A multa prevista nessa Lei será aplicada em dobro caso reincidência.

A Lei nº 4.060/2001 dispõe sobre a responsabilidade pela destinação de pilhas, baterias e lâmpadas usadas. Seguindo o Art.1º, fruto da logística reversa, ficam as empresas fabricantes,



distribuidoras ou revendedoras, responsáveis pela gestão do ciclo de vida de tais produtos; dando destinação adequada, mediante coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final após sua vida útil. O Art. 2º estabelece que estabelecimentos que comercializam tais produtos, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes/importadores ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, devendo acondicionar e segregar de maneira adequada. Ficam proibidas destinações: a céu aberto; queima a céu aberto ou recipientes, instalações ou equipamentos não adequados; e lançamentos em corpos d'água, terrenos baldios, poços ou caçambas, cavidade subterrânea, redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone (Art. 5º). A desobediência de qualquer dispositivo desta lei está sujeita a penalidades.

A Lei nº 4.017/05/2001 dispõe sobre o recolhimento e destino final dos resíduos de serviços de saúde. Se faz obrigatório todos os estabelecimentos de saúde a realizar o recolhimento e a destinação final dos resíduos por conta própria ou mediante a contratação de serviços de terceiros. Segundo Art 2º as empresas e os profissionais ficam obrigados a apresentar os seguintes documentos: atestado de queima ou tratamento dos resíduos; Manifesto de carga dos resíduos de serviços de saúde; Termo de Compromisso e Responsabilidade de recolhimento e de destinação final dos resíduos.

O Município de Indaiatuba possui a Operação Cata Bagulho, sob responsabilidade da SEMURB, com o objetivo de fazer a retirada de madeiras, restos de podas de árvores, objetos e móveis velhos das ruas. É disposto um cronograma no site da Secretaria de forma que a população possa se programar para depor os materiais nas calçadas somente um dia antes das datas marcadas.

O Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico também estabelece um prazo para o fim dos lixões no país, sendo para municípios que não elaboraram planos de resíduos sólidos (12/2020), municípios com planos elaborados para capitais e regiões metropolitanas (08/2021); cidades com mais de 100 mil/hab. (08/2022), entre 50 e 100 mil/hab. (08/2023), cidades com menos de 50 mil/hab. (08/2024). Foram encerradas as atividades do antigo lixão Município de Indaiatuba, o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) celebrado junto ao Ministério Público foi cumprido. A empresa Corpus Saneamento e Obras Ltda., após modificações, transformou o lixão em um Aterro Sanitário desde 2002. As instalações do Aterro foram construídas com madeira de reflorestamento certificada e possui canalização para reaproveitamento da água da

chuva e lâmpadas de led. De acordo com a direção da Corpus, no futuro, a fonte de energia que abastecerá o local virá do gás metano produzido na decomposição do lixo.

6.2 Aspectos sociais e econômicos

6.2.1 Características populacionais

Indaiatuba pode ser classificada como um município de grande porte (população superior a 200.000 habitantes), sua população está estimada em 256.223 habitantes, de acordo com estimativa populacional divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

Levando-se em conta a área total do município já mencionada (311,54 km²), a densidade demográfica do município está em torno de 646,11 hab./ km². Comparando-se a densidade demográfica da Região Metropolitana de Campinas e a do Estado de São Paulo, 597,44 hab./km² e 170,43 hab./km² respectivamente, nota-se que Indaiatuba possui uma densidade populacional maior que os valores médios tanto da região metropolitana onde se encontra quanto do Estado.

Segundo dados divulgados pelo SEADE, tomando como ano de referência 2019, a população de Indaiatuba para o ano de 2020-2021 está próxima dos 245.366 habitantes, sendo composta de 49,5% de homens e 50,5% de mulheres, em sua maioria com idades entre 30 e 59 anos, conforme demonstrado abaixo pela Tabela 6.3.

Tabela 6.3.Composição da População de Indaiatuba em relação ao gênero

Grupos Populacionais	Idade Escolar (0 a 19 anos)	Jovem (20 a 29 anos)	Adultos (30 a 59 anos)	Idosos (60 ou mais)	Total	Total (%)
Homem	30114	20357	53457	14619	118547	49,5
Mulher	29013	19518	54558	17755	120844	50,5
Total	59127	39875	108015	32374	239391	100

Fonte: Site oficial da Prefeitura Municipal de Indaiatuba

Tabela 6.4. Relação entre os Crescimentos Populacionais de Indaiatuba em diferentes pesquisas.

Região	Dados	IBGE 2010	IBGE 2020	SEADE
Indaiatuba	População	201.619	251.627	239.391
	Densidade demográfica (hab./km ²)	646,11	807,67	768,4
RMC	População	2.808.906	3.264.915	3.158.030
	Densidade demográfica (hab./km ²)	740,48	816,04	832,9
ESP	População	41.262.199	45.919.149	44.314.930
	Densidade demográfica (hab./km ²)	162,23	184,99	178,53

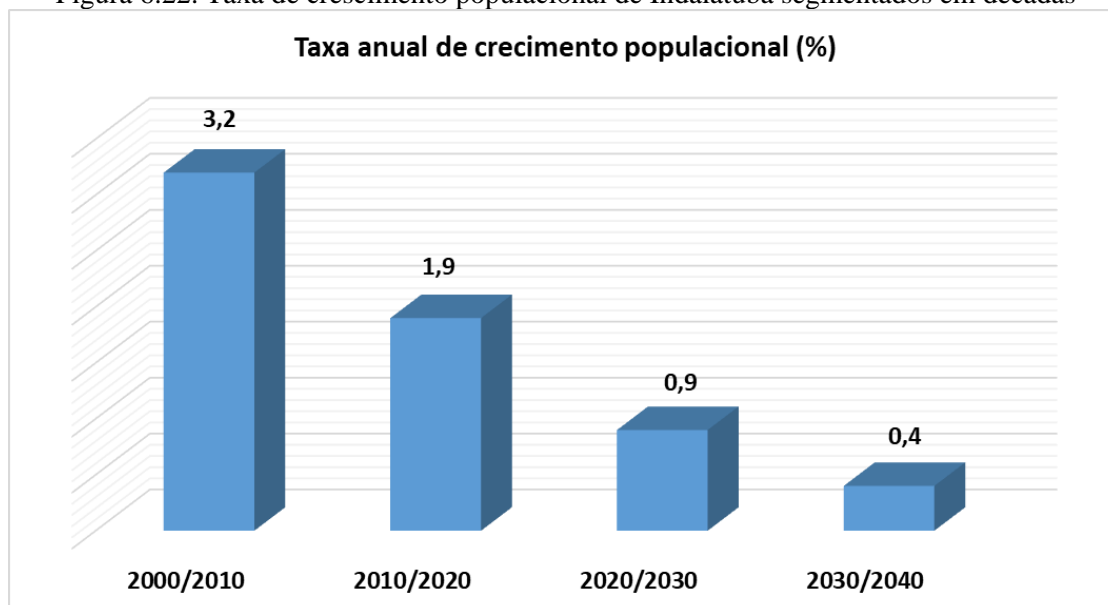
Fonte: Site oficial da Prefeitura Municipal de Indaiatuba

A análise demográfica segundo a Fundação SEADE apresenta que Indaiatuba possui uma população de 245.366 habitantes, em uma área total de 311,55 km², levando a uma densidade demográfica de 787,57 hab./km², atrelada a uma taxa de urbanização de 98,99% (SEADE, 2021). Nota-se que os dados divulgados pelo IBGE 2010 e SEADE 2019 apresentam divergência quanto à relação de densidade demográfica de Indaiatuba em relação a da Região Metropolitana; esta divergência deve-se aos métodos matemáticos utilizados pelos institutos e também ao período de análise.

Sobre o comportamento do crescimento populacional do último ano de referência, entre os anos de 2019 e 2020, houve um crescimento de 1,82%, a população de 251.627 estimados em 2019 passou para os 256.223 habitantes em 2020. Dados históricos divulgados pelo IBGE (2010), a taxa geométrica de crescimento anual entre os anos de 2010 a 2013 foi de 2,36%, também bastante superior à taxa Metropolitana e a do Estado, 1,41% a.a. e 0,87% a.a., respectivamente. Assim como a densidade demográfica, o crescimento do município está acima das condições impressas em sua micro e macro região.

A análise dos dados da Fundação SEADE permite identificar que há decréscimo da taxa de crescimento de Indaiatuba, a taxa municipal apresenta queda de maneira mais acelerada na projeção a partir da década vigente, ou seja, a partir de 2020, conforme exposto no gráfico da Figura 6.22.

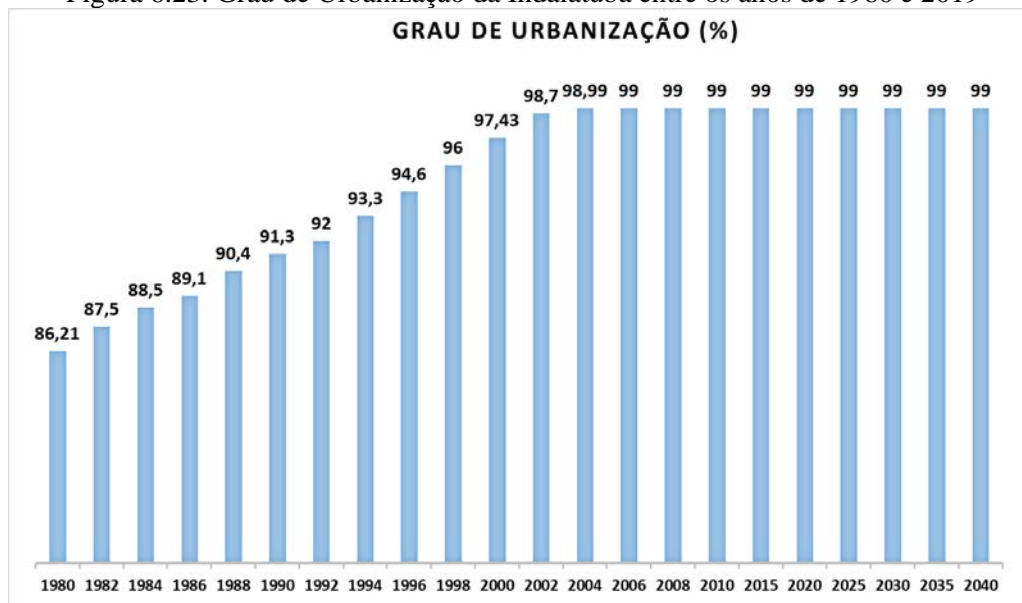
Figura 6.22. Taxa de crescimento populacional de Indaiatuba segmentados em décadas



Fonte: SEADE (2019).

Nas décadas entre 1980 e 2000, o município viveu alto grau de urbanização, de 86,21% a 98,43%. A partir deste período, o grau de urbanização se manteve constante, estabilizando-se em 2019 na faixa de 98,99%. A projeção para os próximos anos é de que o grau de urbanização fique estável, em aproximadamente de 99%.

Figura 6.23. Grau de Urbanização da Indaiatuba entre os anos de 1980 e 2019



Fonte: SEADE (2019).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM foi criado para medir o nível de desenvolvimento humano dos municípios a partir de indicadores de educação (alfabetização e taxa de matrícula), longevidade (esperança de vida ao nascer) e renda (PIB per capita). O índice varia de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). O IDH-M do município de Indaiatuba, com base nos dados da Fundação Seade, para 2019 foi de 0,788, valor este ligeiramente superior ao do Estado de São Paulo, correspondente a 0,783. Este valor, dentro da escala do índice, é considerado alto.

Tabela 6.5. Definição das categorias do IDH-M

Categoria IDH-M	
IDH muito alto	0,800 – 1,000
IDH alto	0,700 – 0,799
IDH médio	0,600 0,699
IDH baixo	0,500 – 0,599
IDH muito baixo	0,000 – 0,499

Fonte: SEADE (2019)

Tabela 6.6. Cidades categorizadas com a mesma posição que Indaiatuba no índice de IDH-M.

Municípios	Posição	IDH Municipal	IDH Renda	IDH Longevidade	IDH Educação
Araçatuba	40°	0,788	0,782	0,841	0,744
Barra Bonita	40°	0,788	0,762	0,869	0,739
Caçapava	40°	0,788	0,754	0,858	0,755
Cruzeiro	40°	0,788	0,742	0,871	0,758
Indaiatuba	40°	0,788	0,791	0,837	0,738
Mairiporã	40°	0,788	0,767	0,881	0,723

Fonte: SEADE (2019).

Dentre as cidades ranqueadas na mesma posição de Indaiatuba, observa-se que no quesito IDH Renda o município aqui descrito tem a melhor avaliação dentre os municípios; já nos quesitos IDH Longevidade e Educação, na relação com as demais cidades, a pontuação fica

abaixo, estando apenas a frente de Mairiporã no quesito IDH Educação. Por se tratar de cidades com o mesmo IDH, essas diferenças representam apenas as peculiaridades dos municípios.

O grau de desenvolvimento social também pode ser medido com base nos indicadores relativos à qualidade de vida, representados pelo Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. Esse índice sintetiza a situação de cada município, no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade. O IPRS, como indicador de desenvolvimento social e econômico foi atribuído aos 645 municípios do Estado de São Paulo, classificando-os em 5 grupos. Nos anos de 2008 e 2010 Indaiatuba classificou-se no grupo 1, que engloba os municípios com bons indicadores de riqueza, longevidade e escolaridade.

Tabela 6.7. Requisitos de avaliação do Índice Paulista de Responsabilidade Social para Indaiatuba

Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS		
IPRS	2008	2010
Riqueza	50 ^a	43 ^a
Longevidade	112 ^a	157 ^a
Escolaridade	86 ^a	93 ^a

Fonte: SEADE (2019)

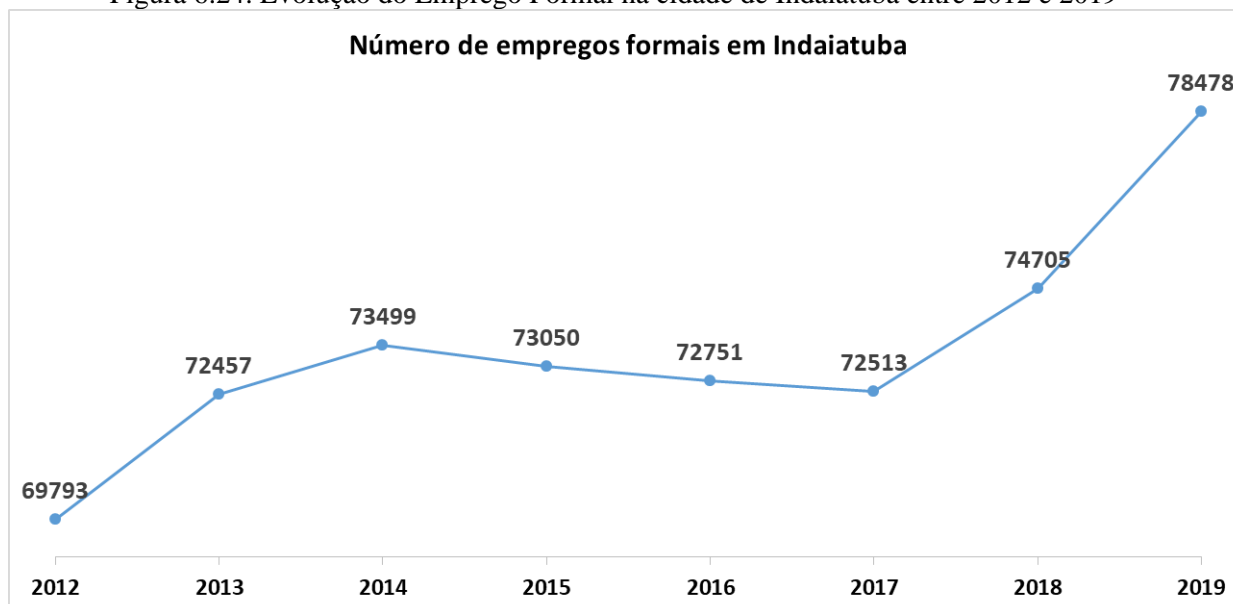
O município de Indaiatuba registrou avanços em relação ao indicador riqueza e apresentou uma leve queda de posição nos quesitos longevidade e escolaridade. Embora essas oscilações tenham ocorrido nos dois indicadores do índice IPRS em ambos os casos o município encontra-se acima da média estadual, sendo, portanto, um resultado satisfatório, ou seja, encontra-se em uma posição bastante favorável diante dos 645 municípios avaliados.

6.2.2 Situação socioeconômica

Sobre os dados relacionados aos aspectos econômicos como renda média e empregos formais, segundo a SEADE 2019, houve na última década um crescimento no número formal de empregos, saltando de 70.000 para 78.478 de 2012 a 2019. Conforme os dados apresentados no gráfico da Figura 6.24, nota-se que no período de 2014 a 2017 houve uma pequena variação

no número de empregos, apresentando uma tendência quase linear. Já no período de 2017 a 2019 observa-se um crescimento exponencial no número de empregos formais.

Figura 6.24. Evolução do Emprego Formal na cidade de Indaiatuba entre 2012 e 2019

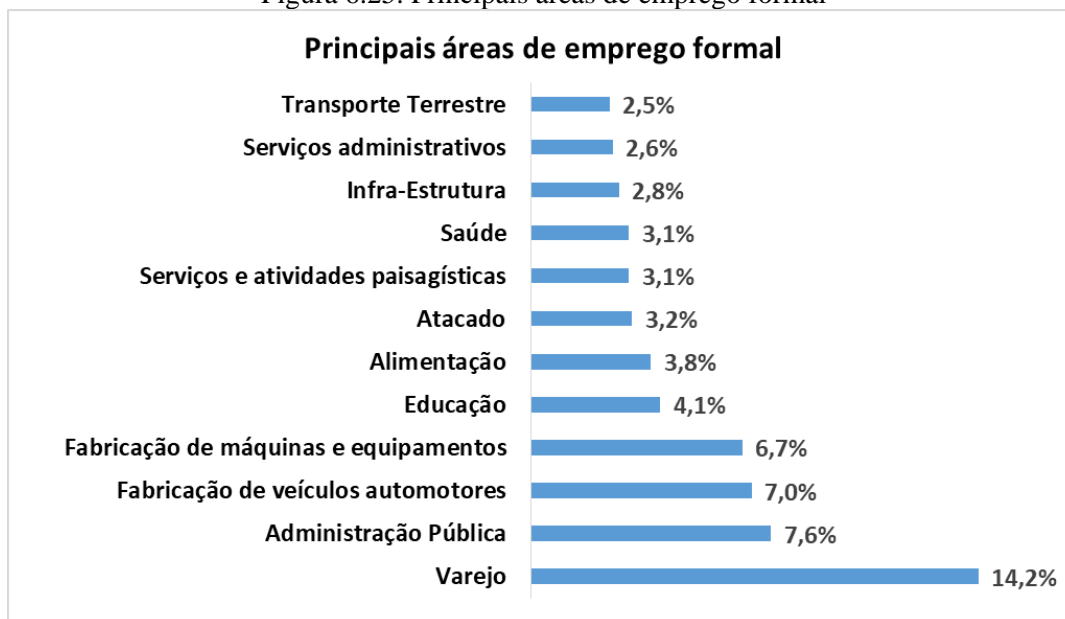


Fonte: SEADE (2019)

Do total dos empregos formais, observa-se que a maior parte da população indaiatubana está empregada no setor varejista, seguido do setor de administração pública e em fábricas de bens duráveis, que somadas representam aproximadamente 30% dos empregos formais do município, conforme os dados apresentados no gráfico da Figura 5.25.

Os empregos formais e a capacidade de agregar valor aos produtos e serviços comercializados no município proporcionam aos cidadãos de Indaiatuba um rendimento médio de R\$ 3.574,00, segundo o SEADE 2019. Se comparado a outras regiões do Estado de São Paulo e principalmente a outras regiões do Brasil, Indaiatuba apresenta um rendimento médio bastante elevado, visto que representa cerca de 3 salários mínimos.

Figura 6.25. Principais áreas de emprego formal



Fonte: SEADE (2019)

Figura 6.26. Rendimentos médios por área de atuação profissional



Fonte: SEADE (2019)

As áreas relacionadas à pesquisa científica, aos serviços financeiros e ligadas ao ramo da construção civil proporcionam rendimento ainda maiores, em torno de 6 salários mínimos.

Na Tabela 6.8 é possível observar os dados sobre o rendimento médio por área de atuação profissional de Indaiatuba em relação aos dados da Região Metropolitana de Campinas e com os dados do estado de São Paulo.

Tabela 6.8. Comparativo dos rendimentos médios por área de atuação profissional entre o Município de Indaiatuba, Região Metropolitana de Campinas e do Estado de São Paulo.

Unidade territorial	Comércio	Indústria	Serviços	Construção civil	Agropecuário	Rendimento médio
Indaiatuba	R\$ 1.567,69	R\$ 3.038,04	R\$ 2.174,34	R\$ 2.255,22	R\$ 1.388,67	R\$ 2.381,30
Região Metropolitana de Campinas	R\$ 1.723,43	R\$ 3.124,47	R\$ 2.440,70	R\$ 2.145,70	R\$ 1.405,04	R\$ 2.456,92
Estado de São Paulo	R\$ 1.766,79	R\$ 2.754,07	R\$ 2.449,21	R\$ 2.028,78	R\$ 1.412,49	R\$ 2.329,86

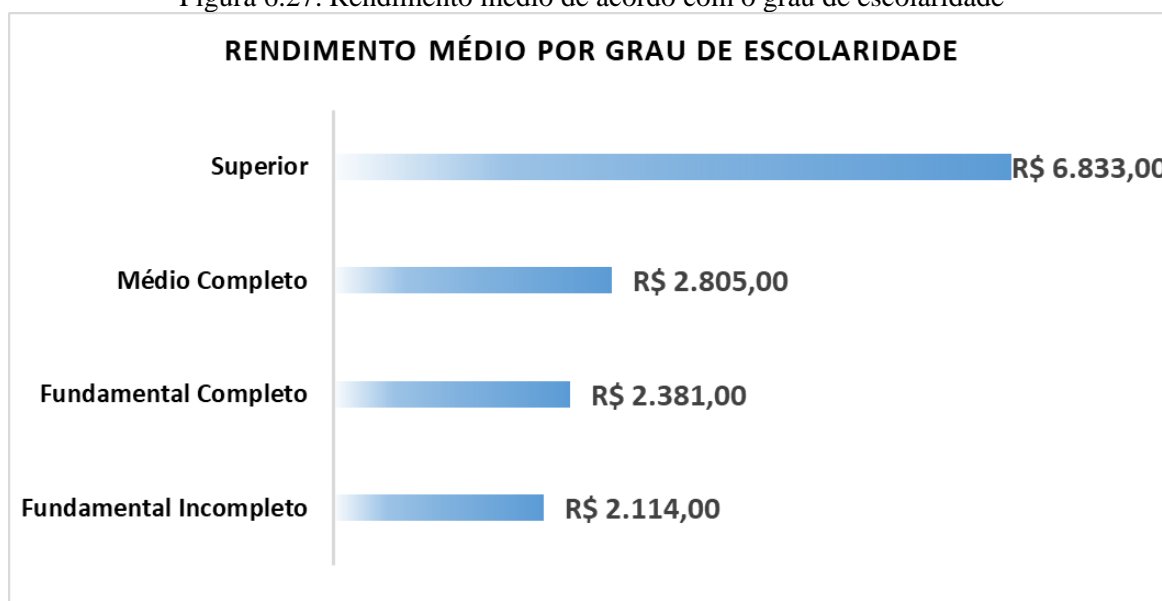
Fonte: SEADE (2019)

Observa-se que o rendimento médio do município de Indaiatuba está abaixo do rendimento médio da Região Metropolitana de Campinas, macrorregião onde está inserida, mas apresenta um rendimento médio maior que do Estado de São Paulo.

Utilizando as categorias listadas na Tabela 6.8, nota-se que o setor da indústria é o que apresenta maior valor médio de rendimento, seguido pela construção civil. Esse valor pode ser justificado por Indaiatuba se tratar de uma região bastante industrializada, e então, consequentemente, os rendimentos do setor agropecuário apresentam-se inferiores, tanto dentro do próprio município quando em relação às demais unidades territoriais.

Na distribuição do emprego formal pela ótica do grau de formação, observa-se um aumento significativo do salário conforme o grau de instrução se intensifica, a diferença entre o ganho médio de um cidadão com grau de instrução mais elevado pode chegar a três vezes o rendimento de uma pessoa com um grau de instrução mais baixo.

Figura 6.27. Rendimento médio de acordo com o grau de escolaridade



Fonte: Ministério da Economia (2019)

A relação entre grau de instrução versus rendimento pode ser observada de forma geral em muitos contextos, e para o município de Indaiatuba, levando-se em conta a distribuição dos empregos formais e os principais polos de riqueza, nota-se que o conhecimento técnico e o processo de formação educacional são bem absorvidos pela demanda do município, o que está de acordo com o comportamento padrão do mercado de trabalho em relação ao processo de formação de mão de obra especializada.

Com relação às características econômicas, têm-se um importante indicador econômico municipal que é o Produto Interno Bruto. Esse dado pode ser analisado e comparado a Região Metropolitana de Campinas – RMC, na qual o município se insere, com a Região Metropolitana de Sorocaba – RMS, devido à sua proximidade, e com o Estado de São Paulo, a fim de identificar a importância da localidade no cenário estadual.

Em 2016, o Produto Interno Bruto – PIB de Indaiatuba somou R\$ 11,7 bilhões, o que correspondeu a 6,6% das riquezas geradas na Região Metropolitana de Campinas, segundo os últimos dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e compilados pela Fundação Seade.

Em consequência à crise econômica instaurada no País e no Estado, Indaiatuba apresentou retração média de 2,4% ao ano, entre 2013 e 2016, abaixo do índice da Região

Metropolitana de Campinas, que foi de alta de 0,3%, e do Estado, com queda de 1,5%. Ressalta-se que esta queda foi intensificada pela fraca atividade industrial no período, setor mais impactado pela crise.

Conforme os dados compilados pela Prefeitura Municipal de Indaiatuba é possível observar o crescimento do PIB nacional e os dados referentes à Indaiatuba, conforme apresentado na Tabela 5.9.

Tabela 6.9. Dados do PIB de Indaiatuba

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Crescimento real do PIB (Brasil)	-3,5	-3,3	1,3	1,8	1,4	-4,1
PIB Nominal (R\$ milhões) - Indaiatuba	11.634.861,41	12.282.381,03	14.024.835,86	15.596.305,25	16.986.590,31	18.387.940,64
População - Indaiatuba	231.033	235.367	239.602	246.908	251.627	256.223
PIB per capita - R\$ Indaiatuba	50.360,17	52.183,96	58.533,88	63.166,46	67.507,03	71.765,38

Fonte: Prefeitura Municipal de Indaiatuba.

6.2.3 Políticas habitacionais

As questões relacionadas às políticas Habitacionais de Indaiatuba estão sob a competência da Secretaria Municipal de Habitação, do Conselho Municipal de Habitação – COMHABIT e o Fundo Municipal de Habitação – FUMHABIT. O principal instrumento de planejamento do município é o Plano Local de Habitação de Interesse Social – PLHIS (2010).

O referido Plano de Habitação tem como objetivo melhorar as condições de habitações desprovidas de infraestrutura. Suas principais atribuições são: estabelecer programas de lotes urbanizados e programas de mutirão; manter oferta de habitações de baixo custo correspondente à demanda; promover a regularização fundiária e a implantação de infraestrutura em todas as áreas urbanas; oferecer projetos de moradias para famílias de menor poder aquisitivo; incentivar a formação de cooperativas habitacionais; ampliar as atividades do Fundo para o financiamento habitacional do Município.

Diante deste cenário, o Plano define como necessidade habitacional, visando o enfrentamento do déficit habitacional acumulado e atendimento da demanda futura por novas unidades habitacionais – UH, a provisão de 7.709 UH até 2023. Cumpre destacar que não há memória de cálculo ou detalhamento metodológico para a definição da necessidade habitacional, entretanto, o valor apresentado coincide com a somatória das faixas cuja renda varia entre 0- 3 salários mínimos, as quais representavam o déficit quantitativo existente em 2010.

Segundo informações da Secretaria de Habitação, Indaiatuba possui diferentes programas desenvolvidos pela municipalidade, abrangendo questões como pequenas reformas, regularização documental e assessoria técnica para construção das edificações; até 2020 foram produzidas e entregues 4.511 unidades habitacionais, o que equivale a 58,5% do déficit habitacional previsto pelo PLHIS até 2023.

A demanda futura é trazida a partir da projeção do município realizada pelo extinto Ministério das Cidades, indicando que em 2023, será de 4.414 domicílios em Indaiatuba, reforçando a importância desta projeção para o planejamento urbano e para projetos de moradia que contemplem a população local de menor poder aquisitivo.

6.2.4 Políticas educacionais

As questões relacionadas à educação do município de Indaiatuba estão sob o domínio do Plano Municipal de Educação, planejados para atender as necessidades entre os anos de 2015 a 2025; neste plano constam metas para todas as áreas da educação: gestão, financiamento e qualidade do ensino.

Segundo dados censitários (IBGE, 2010), a taxa de alfabetização das pessoas com 10 ou mais anos em Indaiatuba era de 96,8%, muito próxima à média da RMC (96,4%) e acima da média do Estado e da Nacional, respectivamente com 95,9% e 91%.

Como forma de analisar a qualidade do ensino e das políticas educacionais, o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP criou o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB. Esse indicador varia de zero a 10 e demonstra o desempenho das instituições educacionais. As informações disponíveis na Fundação SEADE, relacionados ao ano de 2019, estão apresentados na Tabela 6.10.

Tabela 6.10. Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), comparação de desempenho entre o município de Indaiatuba e o Estado de São Paulo

Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - 2019				
Ciclo	Indaiatuba	Meta para o Município	Estado de São Paulo	Meta para o Estado
1º ao 5º ano	7,4	6,9	6,5	6,3
6º ao 9º ano	5,5	6	5,2	5,6
Ensino Médio	4,7	4,5	4,3	4,9

Fonte: SEADE (2019)

Segundo dados divulgados pelo Ministério da Educação, o primeiro e o terceiro ciclos de ensino da rede pública obtiveram notas maiores que as metas estabelecidas, de 7,4 (meta para o ciclo inicial 6,9) e 4,7 para o ciclo final (meta para o ciclo final 4,5). Já para o ciclo intermediário, a nota alcançada do 6º ao 9º ano, de 5,5, ficou abaixo da meta de 6,0 estabelecida.

Quanto ao número de matrículas na rede municipal de ensino, conforme os dados da prefeitura municipal, em 2020 para a rede pública foram 6.408 matrículas em creche municipal, 5.372 matrículas em pré-escolas, 13.142 matrículas nos anos iniciais e 429 matrículas em educação especial. Para a rede estadual, em 2020 foram 9.728 matrículas nos anos finais, 6.019 matrículas no ensino médio, 1.053 matrículas para Educação de Jovens e Adultos (EJA), 488 matrículas em educação especial. Na rede privada, em 2020 foram 1.278 matrículas em creches, 1.394 matrículas em pré-escolas, 3.877 matrículas nos anos iniciais, 3.386 matrículas nos anos finais, 1.715 matrículas no ensino médio e 340 matrículas em educação especial.

6.2.5 Infraestrutura disponível

Entende-se por infraestrutura todo conjunto de serviços básicos em uma cidade como telefone, água, gás, luz, transporte público em geral (aeroportos, portos, rodovias, ferrovias) e rede de esgoto - sistemas indispensáveis ao bem-estar e qualidade de vida da população. As estruturas disponibilizadas pelo setor público, utilizadas para a circulação e para as atividades sociais e produtivas de Indaiatuba, fazem parte do quadro de necessidades básicas da população para a manutenção das dinâmicas sociais.

Em relação ao transporte, segundo dados do Ministério da Infraestrutura, houve acréscimo no número total de veículos no município nos últimos anos a uma taxa média de 3,31 % a cada ano. Em 2014, a taxa de veículos por habitantes que era de 0,716 saltou para 0,775

em 2020, evidenciando o crescimento da frota veicular do município, conforme os dados apresentados na Tabela 6.11.

Tabela 6.11 Frota por habitante de Indaiatuba

Ano	Total	Habitantes	Veículos por Habitantes
2014	162.374	226.602	0,7166
2015	167.755	231.033	0,7261
2016	172.727	235.367	0,7339
2017	178.113	239.602	0,7434
2018	185.481	146.908	0,7512
2019	193.620	251.627	0,7695
2020	199.220	256.223	0,7775

Fonte: Prefeitura Municipal de Indaiatuba (2021)

Observando-se o número de habitantes ao longo dos últimos anos, observa-se que houve um crescimento real da frota de veículos do município de Indaiatuba, dado que o número de habitantes também cresceu no mesmo período.

Observou-se também aumento da frota de ônibus, caminhões e utilitários desde 2014, o que indica que houve aumento não somente nos meios de transporte relacionados ao transporte de pessoas, mas também aos veículos de transporte coletivo e de cargas, o que indica que um aumento não somente na mobilidade urbana, mas também no transporte de cargas e na demanda por serviços. Na Tabela 6.12 é possível observar os dados referentes ao número de veículos separados por categoria, desde o ano de 2014 até o ano de 2020.

Tabela 6.12 Número de veículos registrados em Indaiatuba de 2014 a 2020

Ano	Automóveis	Motocicletas	Caminhões	Utilitários	Ônibus
2014	96.555	42.970	3.818	1.087	930
2015	99.745	44.127	3.927	1.227	1.017
2016	102.786	45.146	4.017	1.364	1.069
2017	106.263	46.067	4.052	1.553	1.133
2018	110.463	47.554	4.175	1.783	1.117
2019	115.491	49.147	4.301	2.056	1.121
2020	118.465	50.378	4.457	2.430	1.176

Fonte: Prefeitura Municipal de Indaiatuba (2021)

Segundo os Dados Energéticos do Portal do Governo do Estado de São Paulo o município de Indaiatuba registrou em 2020 um consumo de energia elétrica na ordem de 750.000 MWh. Em 2014, foi registrado um consumo na ordem de 882.770 MWh, o que representa uma queda de 17,00% em relação ao consumo do ano de 2020. Essa tendência de queda acompanhou o índice de consumo do estado entre os anos de 2014 e 2018, dado que a porcentagem de participação do consumo do Município de Indaiatuba manteve-se constante em relação ao consumo do Estado de São Paulo.

Tabela 6.13. Consumo energético de Indaiatuba entre os anos de 2014 e 2020

Ano	Consumo em MWh	Participação no consumo do Estado de SP
2014	882.770	0,64%
2015	850.552	0,65%
2016	823.117	0,65%
2017	848.303	0,65%
2018	863.782	0,65%
2019	770.000	0,67%
2020	750.000	0,71%

Fonte: Ranking Paulista de Energia – Governo do Estado de São Paulo (2021)

Em Indaiatuba, segundo dados disponibilizados pela Prefeitura Municipal (2021), há 33 estabelecimentos de saúde públicos municipais subdivididos em diferentes áreas de atenção básica como: UBSs, Centro de atendimento psicossocial, Ambulatórios de Especialidades e de Saúde do Trabalhador.

Segundo a Secretaria Municipal de Saúde, atua no município o Programa Saúde na Família, no qual as famílias são cadastradas e atendidas de maneira diferenciada dentro das Unidades Básicas de Saúde (UBS), por meio de uma equipe composta por um médico clínico geral, enfermeira, duas técnicas de enfermagem e quatro agentes de saúde, estes últimos responsáveis pelo trabalho direto com a comunidade, que consiste em visitar as famílias e detectar problemas e riscos à saúde.

Segundo informações fornecidas pela Prefeitura Municipal de Indaiatuba (2021), há no município 58 estabelecimentos de ensino pré-escolar, sendo que 29 deles são públicos municipais e 29 são privados. A rede pública recebeu ao todo 42.733 matrículas e as privadas, 11.990. As escolas públicas dispõem de 2045 professores, enquanto que as privadas, de 999.

O ensino fundamental é oferecido em 128 estabelecimentos e destes, 68 são públicos municipais e 60 privados. As escolas públicas municipais foram responsáveis por 25.445 matrículas, as estaduais por 17.288 e as privadas, por 11.990. A rede pública municipal possui 1.009 profissionais, a estadual 1.036 e a privada, 999.

O ensino médio é oferecido em 30 estabelecimentos em Indaiatuba. Destes, 19 são públicos estaduais e 11 privados. A rede estadual recebeu ao todo 6.019 matrículas e possui 424 professores e a rede privada possui 1.715 alunos matriculados no qual dispõe de 201 profissionais.

6.2.6 Carências relacionadas ao saneamento básico, à saúde, precariedade habitacional

O sistema de saúde do município de Indaiatuba, comandado pela Secretaria Municipal de Saúde, possui frentes distintas de atendimento a sua população, divididas em: Atenção Básica, Atenção Ambulatorial Especializada, Atenção à Urgência e Emergência e Atenção Hospitalar, além de tópicos voltados à Vigilância em Saúde e à Gestão do SUS Municipal.

O município possui leis relacionadas aos serviços de saúde que abrangem determinações, convênios e políticas específicas, relacionando entidades e ações que garantem um bom desempenho do sistema.

Segundo dados divulgados pelo SEADE (2019), Indaiatuba possui 0,9 leitos SUS por mil habitantes, sendo 2371 leitos SUS e 1127 não SUS. Na Tabela 6.14 é possível observar os dados da disponibilidade de leitos no município em comparação com o Estado de São Paulo.

Tabela 6.14. Dados relacionados à disponibilidade de leitos e equipe médica: comparação entre Indaiatuba e o Estado de São Paulo

Unidade territorial	Leitos SUS	Leitos Totais	Médicos	Enfermeiros
	/ 1.000 hab.	/ 1.000 hab.	/1.000 hab.	/ 1.000 hab.
Estado de São Paulo	1,2	2,1	2,3	1,5
Indaiatuba	0,9	1,5	2,7	1,1

Fonte: SEADE (2019).

Embora o número de leitos no município seja inferior à média do estado, os programas de assistência básica possuem um amplo alcance. A população indaiatubana conta com um amplo serviço modulado em faixa etária e públicos específicos.

Há, desde 2010, oito unidades do Programa Saúde na Família que desenvolvem ações voltadas à saúde das crianças, mulheres, adultos e idosos. Nas Unidades Básicas de Saúde (UBS) as famílias são atendidas por uma equipe multidisciplinar. As equipes contam com agentes de saúde responsáveis pelo trabalho com a comunidade, que tem como intuito visitar as famílias e identificar problemas e riscos à saúde.

Tabela 6.15 . Unidades Básicas de Saúde do município de Indaiatuba

Local das UBS	Número médio de atendimentos
Jardim Morada do Sol	18.500
Jardim Oliveira Camargo	7.000
Jardim do Sol	5.100
Jardim Florença - Itaici	10.000
Parque Residencial Indaiá	8.000
Jardim Itamaracá	14.000
Jardim Carlos Aldrovandi	11.000
Jardim Brasil	2.000
Total de atendimentos	75.600

Fonte: Prefeitura Municipal de Indaiatuba

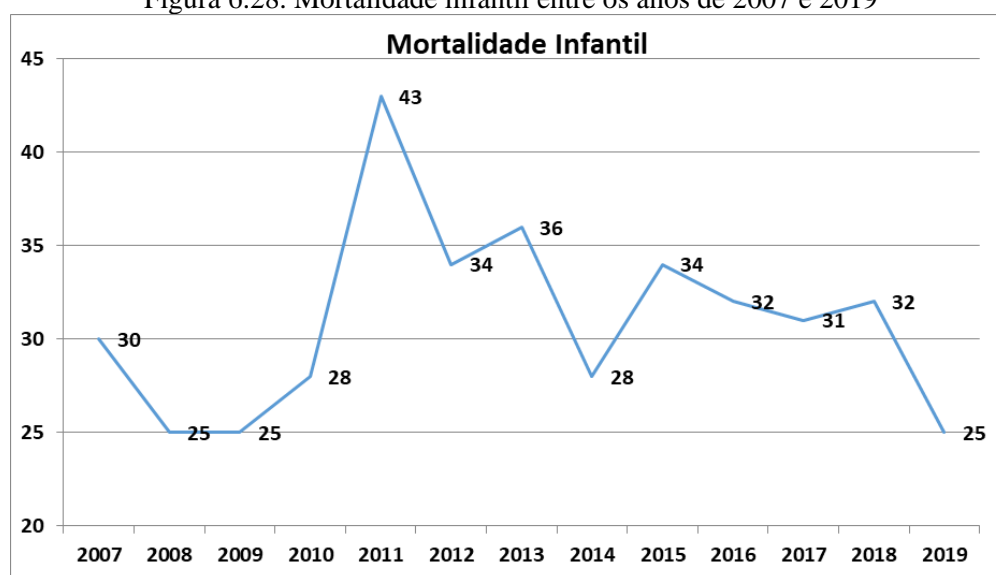
Os serviços de saúde prestados em Indaiatuba são avaliados positivamente. A faixa etária mais satisfeita com a saúde de Indaiatuba são os moradores com mais de 50 anos de idade e pessoas com ensino médio completo.

Em relação à taxa de mortalidade da população, com base nos dados divulgados pela Fundação SEADE, para o ano de 2020 foram 6,98 óbitos por mil habitantes, enquanto que no Estado de São Paulo o índice de mortalidade geral foi de 7,73 óbitos por mil habitantes.

Em relação à mortalidade infantil, com dados divulgados pelo IBGE, para o ano de 2019, foram 25 óbitos. Lembrando que o conceito de mortalidade infantil é dado pelo número de óbitos de crianças com menos de 1 ano de idade.

Os dados apresentados no gráfico da Figura 6.28 demonstram o histórico da mortalidade infantil em Indaiatuba de 2007 a 2019, segundo dados divulgados pelo IBGE.

Figura 6.28. Mortalidade infantil entre os anos de 2007 e 2019



Fonte: IBGE (2021).

Levando-se em conta a relação entre o saneamento básico e a saúde, ficaram estabelecidos objetivos de universalização do direito à saúde, a necessidade de condições dignas de saneamento, respeito ao meio ambiente e controle da poluição no Município através da Lei Orgânica do Município (LOM).

Segundo dados divulgados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) em 2020, Indaiatuba possuía um total de 87.817 ligações ativas de água, 101.406 economias ativas de água, 87.148 ligações ativas de esgoto e 89.899 economias residências ativas de esgoto.

Apenas para destacar o índice de vulnerabilidade do município, foi utilizado o número de habitantes sem atendimento de água e coleta de esgoto, calculados subtraindo-se a população atendida.

Tabela 6.16. Acessos aos serviços de saneamento básico no Município de Indaiatuba, no Estado de São Paulo e no Brasil

Indicadores	Indaiatuba		Estado de São Paulo		Brasil	
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%
População sem água	7.605	3,02	1.744.924	3,80	34.232.967	16,3
População sem esgoto	11.311	4,50	4.463.332	9,72	71.723.214	34,1
Pop. Sem coleta de lixo	0	0,00	4.045.468	8,81	50.351.251	24,0
Domicílios sujeitos a inundações	0	0,00	50.351.251	1,38	1.622.072	3,2

Fonte: Instituto de Água e Esgoto (2021).

Em relação às condições de saneamento, conforme expresso na SNIS (2019), o nível de atendimento com o abastecimento de água é de 96,98% e com coleta de esgotos sanitários é de 95,5% da população. As comparações das porcentagens de Indaiatuba com as do Estado de São Paulo apresentam-se favoráveis, ou seja, as porcentagens de Indaiatuba indicam níveis mais elevados para todos os serviços relacionados ao Saneamento Básico.

6.2.7 Perfil Industrial

Indaiatuba possui localização estratégica, com fácil acesso aos municípios de São Paulo e Campinas, sendo vizinha ao Aeroporto Internacional de Viracopos, segundo principal terminal de cargas do Brasil. Com a construção da Rodovia Santos Dumont, em 1993, que liga a Rodovia dos Bandeirantes à Rodovia Anhanguera, a região viveu um boom industrial; as lavouras de tomate de Indaiatuba deram espaço a indústria de jeans, autopeças e produtos de exportação, além de grandes multinacionais.

Segundo dados disponíveis no site do Catálogo das Indústrias de Indaiatuba, o ramo industrial está subdividido em diversas áreas de atuação, tais quais: alimentos e bebidas; borracha, plásticos e vidros; construção civil; equipamentos de transporte; farmacêuticos e microbiologia; gráficas e comunicação visual; informática; lavanderia industrial; máquinas e aparelhos elétricos, eletrônicos e de comunicação; máquinas, equipamentos e ferramentas; metalurgia; moveleira; nutrição e veterinária; papel e celulose; peças e acessórios; produtos químicos e; têxtil e confecções.

Em relação ao porte das indústrias de transformação, a grande maioria dos estabelecimentos são microempresas e empresas de pequeno porte, as quais correspondem a 95% do total implantado em Indaiatuba.

Em número de postos de trabalho, as indústrias de médio porte foram as principais empregadoras do município, com 7.702 vínculos ativos em 2018. Destaca-se que, entre 2014 e 2018, o fechamento de duas mil vagas da indústria de transformação ficou concentrado nas grandes empresas, que perderam pouco mais de 1,7 mil empregos, gerando impacto na dinâmica econômica de Indaiatuba.

Devido ao seu perfil industrial e a importância que este segmento tem na geração de empregos, tributos e renda para o município, Indaiatuba conta com arcabouço específico que trata dos incentivos fiscais, concedidos às empresas instaladas na cidade, os quais estão reunidos no Programa de Incentivo ao Desenvolvimento Econômico do Município de Indaiatuba – PROINDE, regulamentado pela Lei Ordinária nº 4.752/2005.

O PROINDE estabelece a isenção dos seguintes tributos e taxas para as empresas instaladas na Zona Industrial de Indaiatuba.

Aproveitando o cenário econômico e jurídico, em 2005, a prefeitura implantou o Distrito Industrial de Micro e Pequena Empresa – DIMPE, regulamentado através da Lei Municipal nº 4.836/2005, com objetivo de fomentar a instalação de médias e pequenas indústrias em Indaiatuba, através da venda de 123 lotes de tamanho mínimo de 300 m² e máximo de 700 m² para micro e pequenas empresas.

Diante do sucesso do programa, em 2017, a Lei Municipal nº 6.763/2017 permitiu a criação de novo distrito industrial, situado no Bairro Pimenta. O DIMPE II trata da alienação de 123 lotes, com tamanho a partir de 300 m², dedicado também às micro e pequenas indústrias.

As empresas que vierem a adquirir esses lotes gozarão dos mesmos benefícios fiscais constantes no PROINDE, as quais devem respeitar a seguinte ordem de prioridade:

- Legalmente instaladas no município de Indaiatuba, em locais vedados pelo Plano Diretor ou pela legislação de uso do solo e que pretendem transferir tais atividades para locais permitidos;
- Não se enquadrar na hipótese anterior e que estejam exercendo, por período superior a três anos, atividades industriais ou de prestação de serviços pesados no município, em locais vedados pelo Plano Diretor ou pela legislação de uso do solo; e
- Empresas que estejam exercendo, por período superior a 10 anos, atividades comerciais ou de prestação de serviços, legalmente instaladas no Município de Indaiatuba, e que pretendam desenvolver atividades industriais ou de prestação de serviços pesados permitidas no DIMPE II.

6.2.8 Série histórica de dados da população

De acordo com o Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) o município de Indaiatuba, no ano de 2020 possui, como estimativa, uma população de 256.223 habitantes, enquanto para a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) confirma que, no ano de 2021, sua população configura-se por 245.366 habitantes, com 242.899 pessoas habitando zonas urbanas, enquanto 2.467 se estabelecem em áreas rurais.

Sua área em unidade territorial é de 311,15 km² (SEADE, 2021) com uma densidade demográfica de 757,57 habitantes por km². O crescimento populacional do município foi significativamente exponenciado nos últimos trinta anos, com sua população aumentando de 100.048 habitantes, no ano de 1991 (IBGE, 1991), a 253.226 habitantes (IBGE, 2020), apresentando um crescimento de aproximadamente 150% nessa escala temporal. Na Tabela 6.17 é apresentada a evolução populacional nos últimos 30 anos.

Tabela 6.17. Crescimento Populacional no Município de Indaiatuba

Ano	População
1991*	100.048
2000*	147.050
2010*	201.619
2020**	242.868
2021**	245.366

Fonte: *Censos Demográficos do IBGE (1990,2000 e 2010); **Fundação Seade (2021).

O Plano de Saneamento Básico vigente no município de Indaiatuba, todavia, fez previsões acerca dessa expansão populacional. O mesmo adotou duas diferentes metodologias de mensuração, sendo o primeiro considerando o Plano Diretor de Água e Esgoto (SEREC, 2008) e o segundo considerando o Estudo de Concepção e Projeto Básico para Adequação e Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE Mário Araldo Candello (SEREC, 2013). Vale ressaltar que as projeções voltadas ao ano de 2021 não condizem com o que a Fundação SEADE apresentou para o ano de 2021, uma vez que a população atual municipal no ano de 2021 é de 245.366 habitantes, e não de 265.577 (SEREC, 2008) ou 249.930 (SEREC, 2013). O próprio SEADE fez previsões sobre o crescimento populacional de Indaiatuba voltado aos anos de 2025, 2031, 2035 e 2040. A Tabela 6.18 apresenta as projeções elucidadas pelo plano vigente e pelo SEADE.

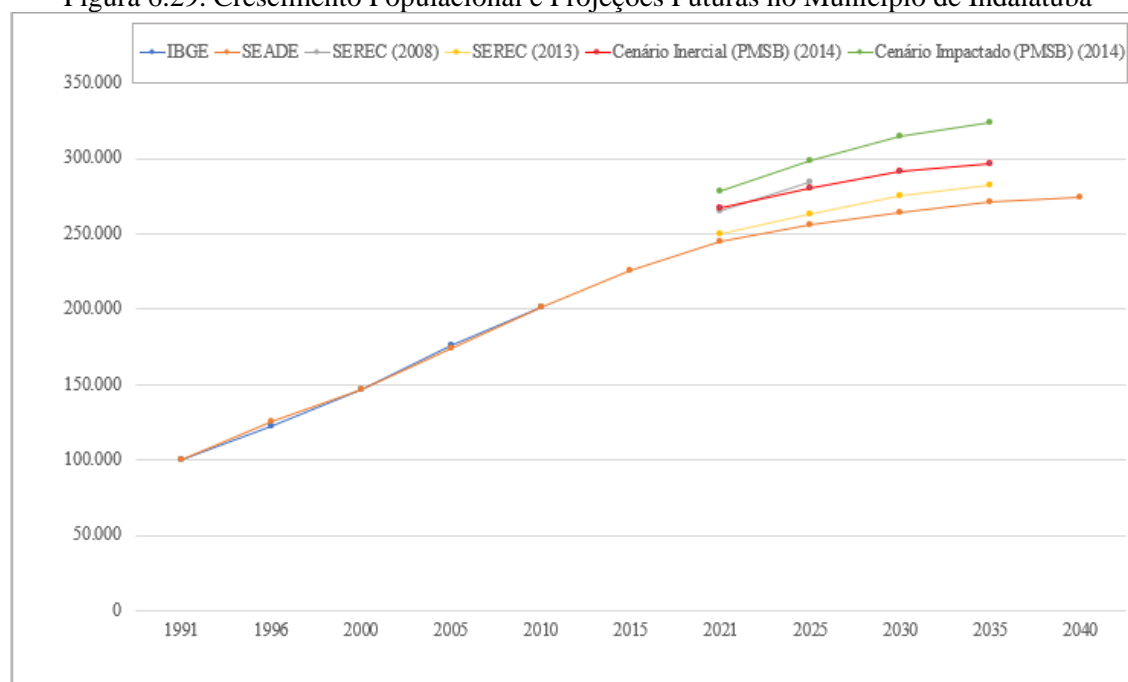
Deste modo, observa-se um gradativo crescimento populacional no município, observando tanto nos últimos trinta anos quanto nas previsões futuras de crescimento, implicando em inúmeras questões estruturais em seu planejamento urbano – englobando questões como o saneamento básico. O gráfico da Figura 6.29 demonstra, além do crescimento populacional pretérito, as suas projeções.

Tabela 6.18. Projeções de Crescimento Populacional conforme o Plano de Saneamento Básico Vigente

Ano	Projeção				
	SEREC (2008)	SEREC (2013)	SEADE (2021)	ENGECORPS – Cenário Inercial	ENGECORPS – Cenário Impactado
2021	265.577	249.930	245.366	266.707	277.885
2022	270.755	253.506	*	270.164	282.978
2023	276.035	256.903	*	273.622	288.072
2024	280.176	260.113	*	277.079	293.165
2025	284.378	263.131	255.619	280.536	298.258
2026	288.644	265.954	*	282.718	301.539
2027	292.974	268.583	*	284.899	304.820
2028	297.368	271.014	*	287.081	308.101
2029	*	273.247	*	289.262	311.382
2030	*	275.278	*	291.444	314.663
2031	*	277.110	264.595	292.387	316.603
2032	*	278.745	*	293.330	318.544
2033	*	280.183	*	294.274	320.484
2034	*	281.425	*	295.217	322.425
2035	*	282.471	270.897	296.160	324.365
2040	*	*	274.729	*	*

Fonte: Plano de Saneamento Básico de Indaiatuba (2003) - Plano Diretor de Água e Esgoto (SEREC, 2008); Projeto de Readequação e Ampliação da ETE Mário Araldo Candello (SEREC, 2013) e Fundação SEADE (2021).

Figura 6.29. Crescimento Populacional e Projeções Futuras no Município de Indaiatuba



Fonte: Plano de Saneamento Básico de Indaiatuba (2014) -Plano Diretor de Água e Esgoto (SEREC, 2008); Projeto de Readequação e Ampliação da ETE Mário Araldo Candello (SEREC, 2013); Fundação SEADE (2021) e Censos Demográficos do IBGE (1991, 1996, 2000, 2005 e 2010).

Concomitantemente ao crescimento populacional no município, considera-se também a inerente expansão urbana local. As informações coletadas nas bases de dados corroboram com o que é frequentemente encontrado na bibliografia – vinculando a expansão urbana ao crescimento populacional. Na última década, a taxa de crescimento populacional do município (em % a.a.) foi de 1,83 – número maior que a taxa estadual, de 0,78%, refletindo no elevado aumento em sua população em relação ao Estado de São Paulo (SEADE, 2021).

Diante disso, se faz necessária uma abordagem que possibilite também fazer previsões futuras de crescimento relacionado às populações urbanas e rurais. Assim como no crescimento populacional, a população urbana do município elevou-se consideravelmente, uma vez que, entre os anos de 1991 e 2021, a população residente em áreas urbanas avançou de 91.849 para 242.889 habitantes (IBGE, 1991; SEADE, 2021). Todavia, esse aumento representa percentualmente uma taxa próxima a 170%, número maior que o próprio crescimento urbano na mesma escala temporal.

Por outro lado, a população rural diminuiu sua totalidade em aproximadamente 60% nos mesmos períodos, indo de 9.099 a 2.762 habitantes (IBGE, 1991; SEADE, 2021). Do mesmo

modo que a Tabela 6.18 e Tabela 6.19 apresenta a Evolução da População do Município de Indaiatuba segundo sua condição de moradia, dividindo-os por setores censitários – com dados pretéritos e futuros. Além disso, os gráficos da Figura 6.30 e Figura 6.31 representam, respectivamente, o crescimento da população urbana e rural, assim como suas projeções de crescimento.

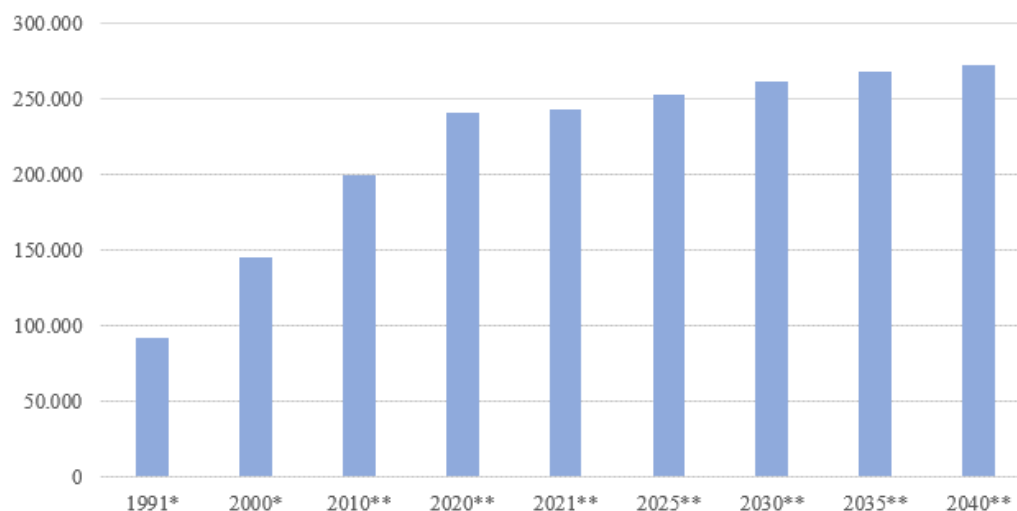
Tabela 6.19. Evolução da População do Município de Indaiatuba segundo sua condição de moradia – com dados pretéritos e futuros

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
1991*	91.849	9.099	100.048
2000*	144.740	2.310	147.050
2010*	199.592	2.097	201.619
2020**	240.426	2.242	242.868
2021**	242.899	2.467	245.366
2025**	253.049	2.570	255.619
2031**	261.935	2.660	264.595
2035**	268.174	2.723	270.897
2040**	271.967	2.762	274.729

Fonte: *Censo dos anos de 1991, 2000 e 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010);

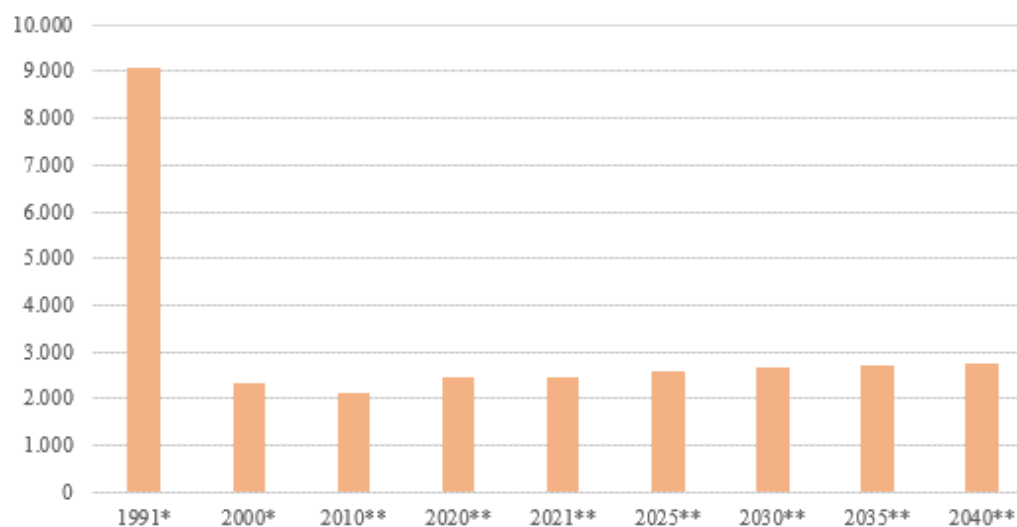
** Fundação Seade – Sistema Seade de Projeções Populacionais (2021).

Figura 6.30. Crescimento e Projeção da População Urbana no Município de Indaiatuba



Fonte: *Censo dos anos de 1991, 2000 e 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010);
** Fundação Seade – Sistema Seade de Projeções Populacionais (2021).

Figura 6.31. Crescimento e Projeção da População Rural no Município de Indaiatuba



Fonte: *Censo dos anos de 1991, 2000 e 2020 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010);
** Fundação Seade – Sistema Seade de Projeções Populacionais (2021).

A seguir na Tabela 6.20 é apresentado o fluxo migratório, da população de todo o município de Indaiatuba, de acordo com o Censo (IBGE, 2010).



Tabela 6.20. Fluxo Migratório do Município de Indaiatuba

Descrição	Quanti.	Unidade
População residente por lugar de nascimento - Região Norte	609	peessoas
População residente por lugar de nascimento - Região Nordeste	17.243	peessoas
População residente por lugar de nascimento - Região Sudeste	159.746	peessoas
População residente por lugar de nascimento - Região Sul	20.993	peessoas
População residente por lugar de nascimento - Região Centro-Oeste	1.268	peessoas
População residente por lugar de nascimento - Brasil sem especificação	998	peessoas
População residente por lugar de nascimento - País estrangeiro	762	peessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - Região Norte	326	peessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - Região Nordeste	8.506	peessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - Região Sudeste	79.504	peessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - Região Sul	10.462	peessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - Região Centro-Oeste	582	peessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - Brasil sem especificação	439	peessoas
População residente masculina por lugar de nascimento - País estrangeiro	361	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - Região Norte	283	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - Região Nordeste	8.738	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - Região Sudeste	80.243	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - Região Sul	10.531	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - Região Centro-Oeste	686	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - Brasil sem especificação	560	peessoas
População residente feminina por lugar de nascimento - País estrangeiro	401	peessoas
População residente por nacionalidade - Brasileiros natos	200.857	peessoas
População residente por nacionalidade - Naturalizados brasileiros	164	peessoas
População residente por nacionalidade - Estrangeiros	597	peessoas
Homens de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005	12576	peessoas
Mulheres de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005	12265	peessoas
Pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005 - Situação Domiciliar- Urbana	24754	peessoas
Pessoas de 5 anos ou mais de idade que não residiam no município em 31/07/2005 - Situação Domiciliar- Rural	87	peessoas

Fonte: Censo (IBGE,2010)

6.2.9 Projeções populacionais

As projeções populacionais constituem uma das mais importantes atividades desenvolvidas para o desenvolvimento do Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Indaiatuba.

As projeções populacionais são essenciais para orientação de políticas públicas e tornam-se instrumentos valiosos para todas as esferas de planejamento, tanto na administração pública quanto na privada. Tais informações viabilizam estudos prospectivos da demanda por serviços públicos, como o fornecimento de água ou a quantidade de vagas necessárias na rede de ensino, além de serem fundamentais para pesquisadores e estudo de determinados segmentos populacionais para os quais são formuladas políticas específicas, como os idosos, jovens e crianças e mulheres, bem como para o setor privado no dimensionamento de mercados.

As projeções populacionais entram ainda no cálculo de vários indicadores econômicos e sociais, como, por exemplo, PIB *per capita*, taxa de participação no mercado de trabalho e leitos por mil habitantes, utilizados para avaliar e monitorar o grau de desenvolvimento de uma região geográfica e os esforços do governo para atender às demandas da sociedade.

Através da adoção de cálculos de equações consolidadas podem ser oferecidos neste trabalho valores confiáveis para as projeções populacionais e cenários demográficos futuros, procurando evitar a proliferação de estatísticas díspares, construídas com diversas metodologias, algumas longe do rigor científico necessário a esse tipo de cálculo.

As projeções elaboradas levaram em conta os modelos de crescimento populacional com as equações de Ajuste Linear, Ajuste Exponencial e Curva Logística, além dos valores apresentados pelo sistema SEADE com as projeções populacionais por sexo, faixas etárias quinquenais e idade escolar, para o período de 2011 a 2050, com diversas possibilidades de agregação regional.

Assim na sequência são apresentados os modelos de crescimento populacional ajustados para o município de Indaiatuba – SP.

6.2.9.1 Modelo linear de crescimento populacional

No gráfico da Figura 6.32 são apresentados os resultados do ajuste linear do crescimento populacional do município de Indaiatuba – SP. Observe que o coeficiente de correlação (R^2) obtido no ajuste Linear foi igual a 1,00, ou seja, estatisticamente o modelo apresentou um ótimo ajuste aos dados reais. Através do ajuste Linear foi possível obter a Equação (01) que estima a população do município de Indaiatuba em função do ano de interesse.

$$\text{Pop} = 5.348,34 \cdot (\text{Ano}) - 10.548.704,26 \quad (01)$$

Na Tabela 6.21 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo linear para o município de Indaiatuba no período de 2022 até o ano de 2042. Observe que são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 1991, 2000, 2010 e estimativa IBGE para 2021. Observe que o erro relativo tendeu a ser inferior a 1,1%. No entanto, verifica-se que para o período de 1991 a 2021 o município de Indaiatuba apresentou um crescimento linear, no entanto espera-se que esta taxa de crescimento acentuada não se mantenha nos próximos anos. Desta forma a população estimada para o ano de 2042 foi igual a 372.606 habitantes para o município de Indaiatuba – SP.

Figura 6.32. Ajuste do modelo linear do crescimento populacional

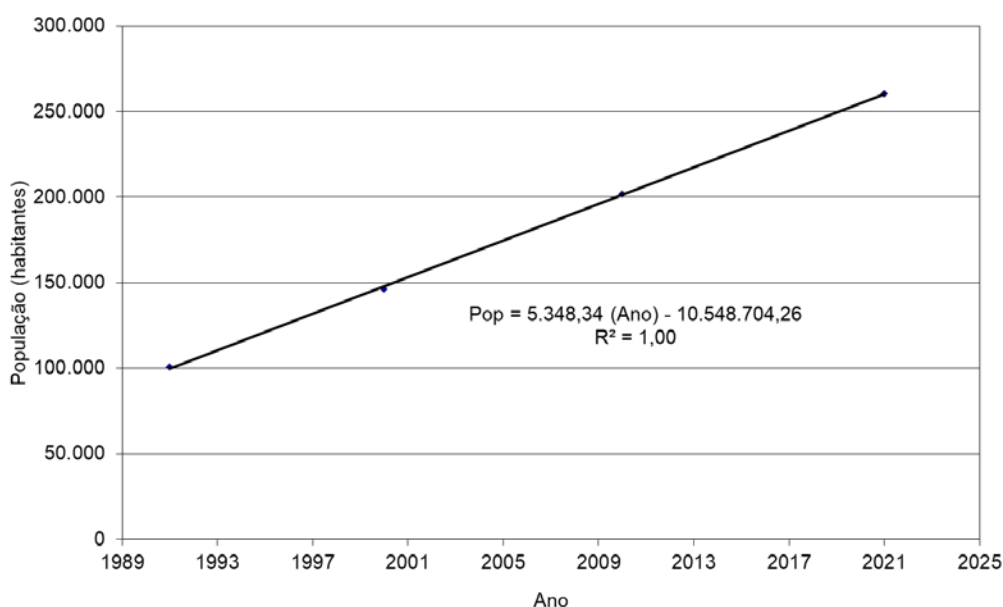


Tabela 6.21. Populações estimadas pelo modelo linear para o município de Indaiatuba até o ano de 2042

MODELO LINEAR					
Ano	População	Erro Relativo (%)	Ano	População	Erro Relativo (%)
1990	94.492		2017	238.898	
1991	99.841	1,1	2018	244.246	
1992	105.189		2019	249.594	
1993	110.537		2020	254.943	
1994	115.886		2021	260.291	0,2
1995	121.234		2022	265.639	
1996	126.582		2023	270.988	
1997	131.931		2024	276.336	
1998	137.279		2025	281.684	
1999	142.627		2026	287.033	
2000	147.976	-1,1	2027	292.381	
2001	153.324		2028	297.729	
2002	158.672		2029	303.078	
2003	164.021		2030	308.426	
2004	169.369		2031	313.774	
2005	174.717		2032	319.123	
2006	180.066		2033	324.471	
2007	185.414		2034	329.819	
2008	190.762		2035	335.168	
2009	196.111		2036	340.516	
2010	201.459	0,1	2037	345.864	
2011	206.807		2038	351.213	
2012	212.156		2039	356.561	
2013	217.504		2040	361.909	
2014	222.853		2041	367.258	
2015	228.201		2042	372.606	
2016	233.549				

não aumentar para as condições atuais e futuras. Segundo o modelo exponencial, a população estimada para o ano de 2042 foi igual a 526.861 habitantes para o município de Indaiatuba – SP.

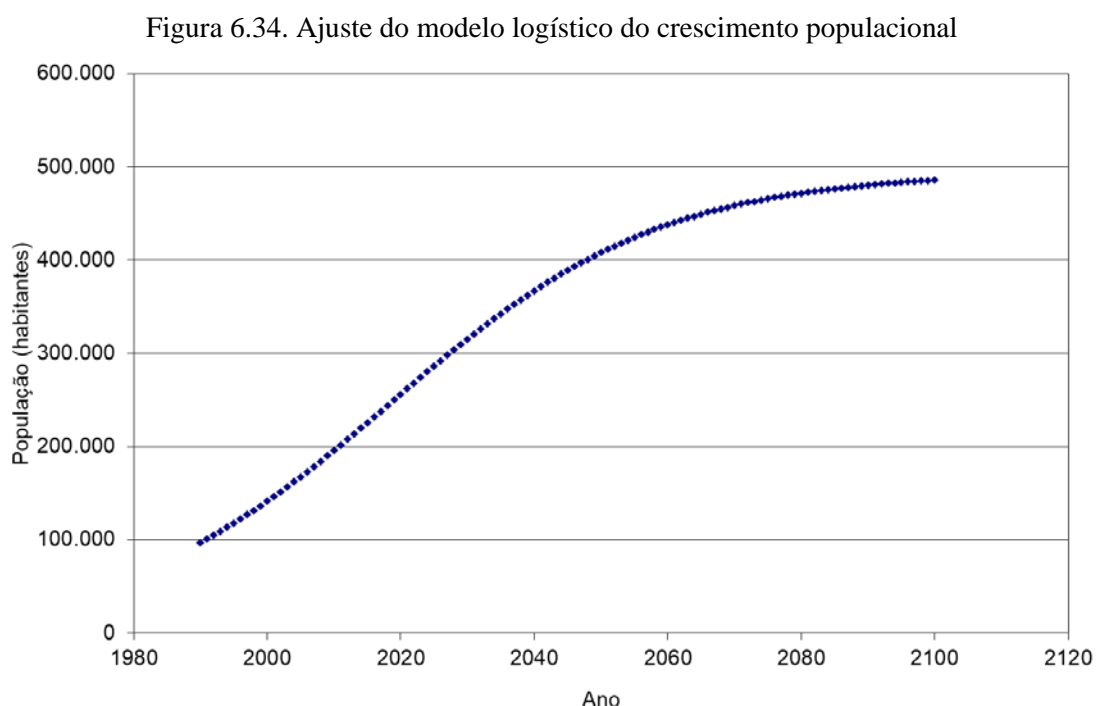
Tabela 6.22. Populações estimadas pelo modelo exponencial para o município de Indaiatuba até o ano de 2042

MODELO EXPONENCIAL					
Ano	População	Erro Relativo (%)	Ano	População	Erro Relativo (%)
1990	102.453		2017	239.765	
1991	105.731	-4,7	2018	247.436	
1992	109.113		2019	255.352	
1993	112.604		2020	263.521	
1994	116.206		2021	271.952	-4,3
1995	119.924		2022	280.652	
1996	123.761		2023	289.631	
1997	127.720		2024	298.897	
1998	131.806		2025	308.459	
1999	136.023		2026	318.327	
2000	140.375	4,1	2027	328.511	
2001	144.865		2028	339.021	
2002	149.500		2029	349.867	
2003	154.283		2030	361.060	
2004	159.219		2031	372.611	
2005	164.312		2032	384.532	
2006	169.569		2033	396.834	
2007	174.994		2034	409.529	
2008	180.592		2035	422.631	
2009	186.370		2036	436.152	
2010	192.332	4,6	2037	450.105	
2011	198.485		2038	464.505	
2012	204.835		2039	479.366	
2013	211.388		2040	494.701	
2014	218.151		2041	510.528	
2015	225.130		2042	526.861	
2016	232.333				

6.2.9.3 Modelo da curva logística do crescimento populacional

No gráfico da Figura 6.34 são apresentados os gráficos do ajuste da curva logística do crescimento populacional do município de Indaiatuba – SP. O interessante que este método ressalta que todo município tende a uma população de saturação, enquanto que os outros métodos estabelecem sempre um crescimento, independente do ano de interesse. Através do ajuste da curva logística foi possível obter a Equação 03 que estima a população do município de Indaiatuba em função do ano de interesse.

$$Pop = \frac{494.538,78}{1 + e^{1,3607 - 0,004936(Ano - 1991)}} \quad (03)$$



O modelo estimou que a população de saturação para o município de Indaiatuba é igual a 494.538 habitantes.

Na Tabela 6.23 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Indaiatuba até o ano de 2042. Observe que também são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 1990, 2000, 2010 e 2021. Observe que os erros relativos tende a serem inferiores a 3,4% para o período de

1990 a 2021. Desta forma a população estimada para o ano de 2042 foi igual a 376.205 habitantes para o município de Indaiatuba – SP.

Tabela 6.23. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Indaiatuba até o ano de 2042

MODELO LOGÍSTICO					
Ano	População	Erro Relativo (%)	Ano	População	Erro Relativo (%)
1990	97.040		2017	237.709	
1991	100.948	0,0	2018	243.807	
1992	104.972		2019	249.910	
1993	109.111		2020	256.009	
1994	113.366		2021	262.097	-0,5
1995	117.737		2022	268.167	
1996	122.222		2023	274.212	
1997	126.820		2024	280.225	
1998	131.530		2025	286.198	
1999	136.350		2026	292.125	
2000	141.279	3,4	2027	298.000	
2001	146.312		2028	303.815	
2002	151.448		2029	309.564	
2003	156.683		2030	315.243	
2004	162.014		2031	320.845	
2005	167.436		2032	326.366	
2006	172.945		2033	331.800	
2007	178.536		2034	337.143	
2008	184.205		2035	342.391	
2009	189.946		2036	347.541	
2010	195.752	2,9	2037	352.588	
2011	201.619		2038	357.531	
2012	207.539		2039	362.366	
2013	213.507		2040	367.091	
2014	219.515		2041	371.704	
2015	225.556		2042	376.205	
2016	231.623				

6.2.9.4 Estimativa populacional – Fundação Seade

O sistema da Fundação Seade apresenta as projeções populacionais por sexo e faixas etárias quinquenais, para o período de 2011 a 2050, com diversas possibilidades de agregação regional, que vão desde os municípios até o total do Estado. O Sistema Seade de Projeções Populacionais – SSPP permite ainda o *download* dos resultados da pesquisa, no formato CSV. A Fundação Seade realiza, mensalmente, uma pesquisa nos Cartórios de Registro Civil de todos os municípios do Estado de São Paulo, coletando informações detalhadas sobre o registro legal dos eventos vitais – nascimentos, casamentos e óbitos. Esses dados, associados àqueles provenientes dos Censos Demográficos, possibilitam o acompanhamento contínuo da dinâmica demográfica do Estado de São Paulo, de forma tanto agregada como desagregada por regiões, municípios e distritos da capital.

Esse conjunto detalhado de informações habilita a Fundação Seade a aplicar uma metodologia de projeção que, reconhecidamente, possui uma série de vantagens em relação a outros métodos. Trata-se do método dos componentes demográficos, processo analítico que destaca os papéis da fecundidade, mortalidade e migração no crescimento populacional, permitindo a construção de hipóteses de projeções mais seguras e eficazes. O modelo de projeção considerado adota uma hierarquia que parte da projeção para o total do Estado e se desagrega em regiões administrativas e municípios.

Os estudos detalhados e aprofundados dos componentes da dinâmica demográfica, no passado e no presente, orientam a formulação das hipóteses necessárias para aplicação do modelo demográfico de projeções. A combinação das diversas hipóteses fornece uma gama de situações possíveis de ocorrer no período a ser projetado. A aplicação deste método exige estimativas das funções de mortalidade, fecundidade e migração para cada área a ser projetada. Para que estas estimativas sejam realizadas e reflitam a real dinâmica demográfica regional e municipal, é preciso contar com dados precisos e detalhados por idade e sexo.

O método dos componentes demográficos parte de uma divisão da população de base em cortes ou grupos etários definidos. Para cada corte, são considerados os componentes do crescimento populacional, que possibilitam determinar a população do período de projeção.

Para a mortalidade, o principal indicador utilizado no modelo de projeção é a esperança de vida ao nascer, determinada por meio da construção de tábuas de mortalidade baseadas nas estatísticas de óbitos por idade e sexo, calculadas pelo Seade. Também são analisadas as

tendências das causas de morte, que fundamentam a evolução passada da mortalidade e as perspectivas futuras.

Em relação à migração, considera-se uma estimativa indireta dos saldos migratórios a partir da diferença entre o crescimento populacional observado entre dois censos e o saldo vegetativo (nascimentos menos óbitos produzidos pela Fundação Seade). O indicador utilizado no modelo de projeção corresponde à taxa líquida de migração, e a formulação de hipóteses para a tendência futura leva em conta, além da análise das tendências passadas, o diálogo com especialistas na temática socioeconômica.

Na primeira etapa de execução do método dos componentes demográficos, são elaboradas as projeções de população, por sexo e grupos de idade, para o Estado de São Paulo e suas regiões administrativas. Em um segundo momento, projetam-se as populações municipais, cujos resultados posteriormente são compatibilizados, de modo que a soma de suas populações corresponda à projeção populacional de cada região administrativa, em cada período de projeção. Esta metodologia apresenta-se como a mais adequada para realizar projeções populacionais, por reproduzir o processo de crescimento demográfico e permitir o acompanhamento analítico dos resultados finais, conforme se verifiquem as hipóteses esperadas no futuro. Essa avaliação não seria possível se fossem empregadas metodologias de projeção puramente matemáticas.

Na Tabela 6.24 são apresentados os dados referentes às estimativas populacionais do município de Indaiatuba de acordo com as metodologias analisadas no presente estudo.

Tabela 6.24. Dados do município de Indaiatuba de acordo com a base de dados da Fundação Seade

Ano	População (habitantes)
2011	205.836
2021	245.366
2025	255.619
2030	264.595
2035	270.897
2040	274.729
2045	275.613
2050	274.974

6.2.9.5 Comparação das metodologias elaboradas

A projeção do crescimento populacional depende de fatores locais e externos de ordem social, econômica, política, além de condições ambientais e do meio físico da região. Esses fatores tornam bastante complexos uma projeção que venha a se confirmar ao longo do tempo, mas, mesmo com essas dificuldades é fundamental efetuar-la de forma consistente, embasada em hipóteses verificadas a partir de visitas e inspeções de campo, consultas a órgãos e entidades ligados ao desenvolvimento urbano e econômico.

Na Tabela 6.25 são apresentados os dados referentes às estimativas populacionais do município de Indaiatuba de acordo com as metodologias realizadas e analisadas no presente estudo.

Tabela 6.25. Resumo das estimativas populacionais do município de Indaiatuba

Modelo	Ano 2011	Ano 2021	Ano 2025	Ano 2030	Ano 2035	Ano 2040	Ano 2045	Ano 2050
Linear	206.807	260.291	281.684	308.426	335.168	361.909	388.651	415.393
Exponencial	198.485	271.952	308.459	361.060	422.631	494.701	579.062	677.808
Curva Logística	201.619	262.097	286.198	315.243	342.391	367.091	389.016	408.059
Fundação Seade	205.836	245.366	255.619	264.595	258.615	274.279	275.613	274.974

No entanto o município de Indaiatuba possui uma metodologia adotada para o crescimento populacional elaborada pela FIEC/Prefeitura Municipal de Indaiatuba 2011/2015 apresentada na Tabela 6.26, na qual para o ano de 2042 tem-se uma população de 367.171 habitantes.

Tabela 6.26. Crescimento População FIEC / Prefeitura

Ano	População	Ano	População
2021	260.833	2032	318.355
2022	266.190	2033	323.403
2023	271.525	2034	328.415
2024	276.838	2035	333.392
2025	282.127	2036	338.332
2026	287.390	2037	343.234
2027	292.626	2038	348.099
2028	297.833	2039	352.925
2029	303.011	2040	357.713
2030	308.159	2041	362.461
2031	313.274	2042	367.171

Fonte: Prefeitura Municipal de Indaiatuba

No entanto, tem-se que o município de Indaiatuba está situado ao lado do município de Campinas e próximo a São Paulo, onde existe uma perspectiva de se tornar um município denominado “Dormitório de Campinas/São Paulo”. Assim, parte da população passaria o dia em Campinas/São Paulo a trabalho e no período noturno retornaria para Indaiatuba. Logo, existe também a tendência da população do município crescer significativamente.

Desta forma, o presente trabalho considerou quatro (04) cenários do crescimento do município de Indaiatuba, sendo adotado que o município pode vir ter um crescimento acima do esperado, bem como o crescimento ser mais conservador. Assim, os cenários são:

- **Cenário 01:** crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos bem como da expectativa do município ser denominado “Dormitório de Campinas/São Paulo”. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método Exponencial já apresentado, em que para o ano de 2042 tem-se uma população igual a 526.861 habitantes;

- **Cenário 02:** crescimento do município ocorrerá de forma moderada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos, no entanto, com uma taxa de crescimento inferior ao observado no Cenário 1. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método Linear já apresentado, em que para o ano de 2042 tem-se uma população igual a 372.606 habitantes;

- **Cenário 03:** será considerado que o município de Indaiatuba não terá o crescimento tão significativo, sendo considerada uma redução na taxa de crescimento à medida que o município vai crescendo, tendendo a haver uma população de saturação. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método da Curva Logística já apresentada, em que para o ano de 2042 tem-se uma população igual a 376.205 habitantes;

- **Cenário 04:** será considerada a projeção populacional elaborada pela FIEC e Prefeitura Municipal, sendo considerada uma média entre diversas projeções (aritmética, geométrica, decrescente, crescimento logístico comp. Demográficos, IBGE e SEADE). Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo FEIC/Prefeitura já apresentada, em que para o ano de 2042 tem-se uma população igual a 367.171 habitantes.

6.3 Meio Ambiente e Recursos Hídrico

O município de Indaiatuba está inserido nas bacias hidrográficas do PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiaí) e do SMT (Sorocaba e Médio Tietê), tendo a sede do município inserida na Bacia PCJ. Com relação à área total, 84,23% do território está dentro da Bacia PCJ e 15,77% está inserida na Bacia SMT.

A análise da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos é de grande importância ao desenvolvimento de políticas públicas urbanas, justamente por ser, além de essencial à vida, um bem público com potencial de ser explorado comercialmente e que deve ser acessado em seu formato potável, sendo fornecido a população dentro dos padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde a todos os cidadãos.

Neste sentido, é necessário que a gestão dos recursos hídricos se dê de forma integrada, considerando as perspectivas de longo prazo no aproveitamento dos recursos e no equilíbrio entre alternativas de expansão de capacidade e gestão da demanda.

Os tópicos subsequentes irão apresentar a caracterização e análise qualitativa dos principais corpos hídricos superficiais que entrecortam o município de Indaiatuba, a inserção geográfica e divisão do território em sub-bacias hidrográficas, assim como a caracterização dos recursos hídricos subterrâneos existentes na área de estudo.

6.3.1 Recursos Hídricos

6.3.1.1 Bacias Hidrográficas

O município de Indaiatuba se insere em duas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHIs localizadas na porção leste do Estado de São Paulo (SIGRH, 2019):

- UGRHI 05 – Piracicaba, Capivari e Jundiaí, com área de drenagem de 14.178 km². Sua principal hidrografia inclui os rios Atibaia, Atibainha, Cachoeira, Camanducaia, Capivari, Corumbataí, Jaguari, Jundiaí e Piracicaba. Trata-se ainda de um dos grandes produtores de água para abastecimento da Macrometrópole Paulista, através do Sistema Produtor Cantareira.
- UGRHI 10 – Rio Sorocaba e Médio Tietê, com área de drenagem de 11.829 km². Sua principal hidrografia é composta pelos rios Sorocaba, Tietê, Sorocabuçu, Sorocamirim, Pirajibu, Jundiuvira, Murundu, Sarapuí, Tatuí, Guarapó, Macacos, Ribeirão do Peixe, Alambari, Capivara e Araqua. Além disso, integra os Reservatórios Itupararanga e Represa Barra Bonita, utilizados no abastecimento público. Destaca-se que a participação da UGRHI 10 na localidade é pequena, comportando apenas parte da área rural do município.

De forma específica, o município pertence às sub-bacias hidrográficas dos Rios Capivari-Mirim, Jundiaí e do Ribeirão do Buru, conforme mostra Figura 6.35.

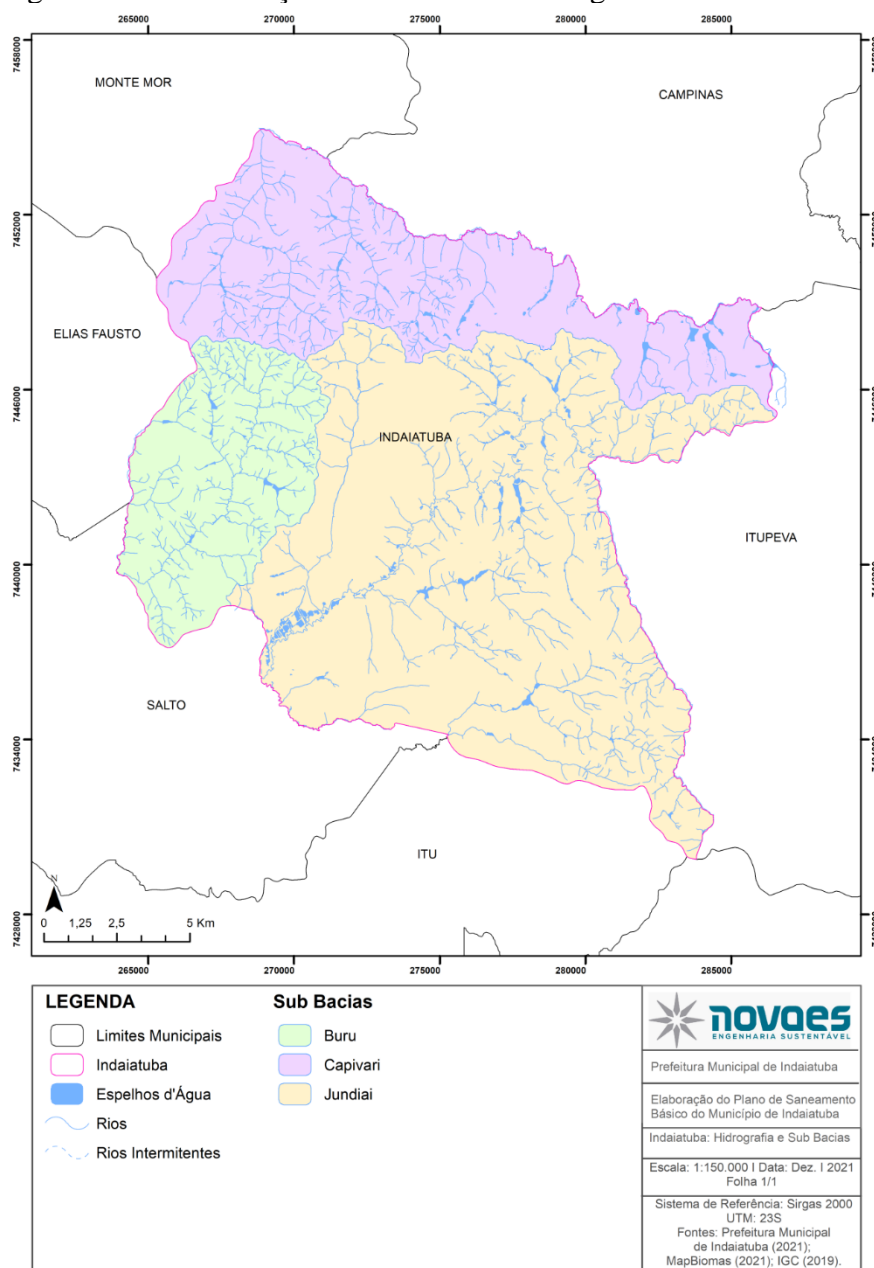
A porção mais representativa do território é ocupada pela sub-bacia do Rio Jundiaí, correspondendo 58% de toda a sua porção centro-sul. Já as sub-bacias do Rio Capivari-Mirim, localizada na porção norte; e do Ribeirão Buru, restrita à porção sudoeste, ocupam em média, 25% e 17%, respectivamente, do território municipal (INDAIATUBA, 2014).

A utilização de bacias hidrográficas como unidades de planejamento urbano possibilita a integração das análises de uso e ocupação do solo com a gestão de recursos hídricos, contribuindo para a eficácia no controle da ocupação urbana, além de permitir a possibilidade

de verificação dos impactos decorrentes da urbanização nos recursos hídricos, considerando as escalas local e regional.

Ademais, a divisão das bacias permite uma aderência maior e um diagnóstico mais preciso da situação de áreas sujeitas a impactos negativos advindos das alterações do uso do solo, ou das que possuem grande contribuição para a garantia de água em quantidade e qualidade adequadas para abastecimento público e/ou manutenção de ecossistemas.

Figura 6.35. Delimitação das sub-bacias hidrográficas de Indaiatuba

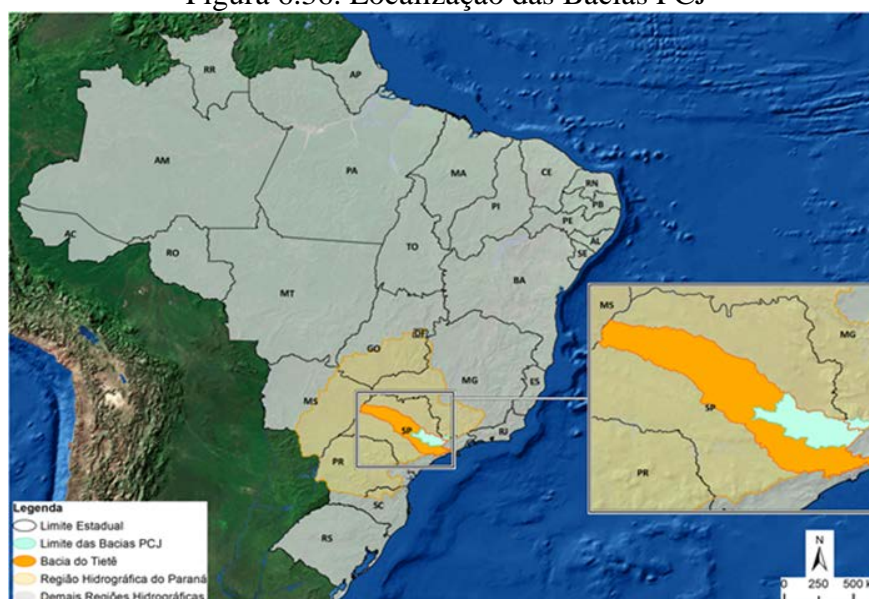


6.3.1.1.1 Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Bacias PCJ)

O município de Indaiatuba está inserido na Bacia PCJ, as Bacias PCJ abrangem total ou parcialmente, territórios de 76 municípios, sendo que 71 pertencem ao Estado de São Paulo e 5 ao Estado de Minas Gerais. Boa parte desses municípios possui área urbana ou parte expressiva da população da área de contribuição das Bacias PCJ.

Com uma área de 15.303,67 km², sendo 92,6% no Estado de São Paulo e 7,4% no Estado de Minas Gerais, conforme mostra a Figura 6.36, as Bacias PCJ encontram-se entre os meridianos 46° e 49° O e latitudes 22° e 23,5° S (COBRAPE, 2011). Em sua área de atuação situam-se 76 municípios, sendo que a maior parte deles possui sede ou parte expressiva da população no território em questão. O município de Indaiatuba está inserido na Bacia PCJ.

Figura 6.36. Localização das Bacias PCJ



Fonte: CONSÓRCIO PROFILL/RHAMA (2020)

As Bacias PCJ estão subdivididas em sete sub-bacias, sendo que cinco pertencem à Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba (sub-bacias dos Rios Piracicaba, Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia), enquanto as bacias hidrográficas dos Rios Capivari e Jundiaí apresentam os mesmos limites para a bacia hidrográfica e para a sub-bacia. Dentre os rios principais que compõem as sub-bacias das Bacias PCJ, os Rios Jaguari, Piracicaba, Atibaia e Camanducaia têm dominialidade federal, enquanto os Rios Corumbataí, Capivari e Jundiaí são estaduais (Figura 6.37).

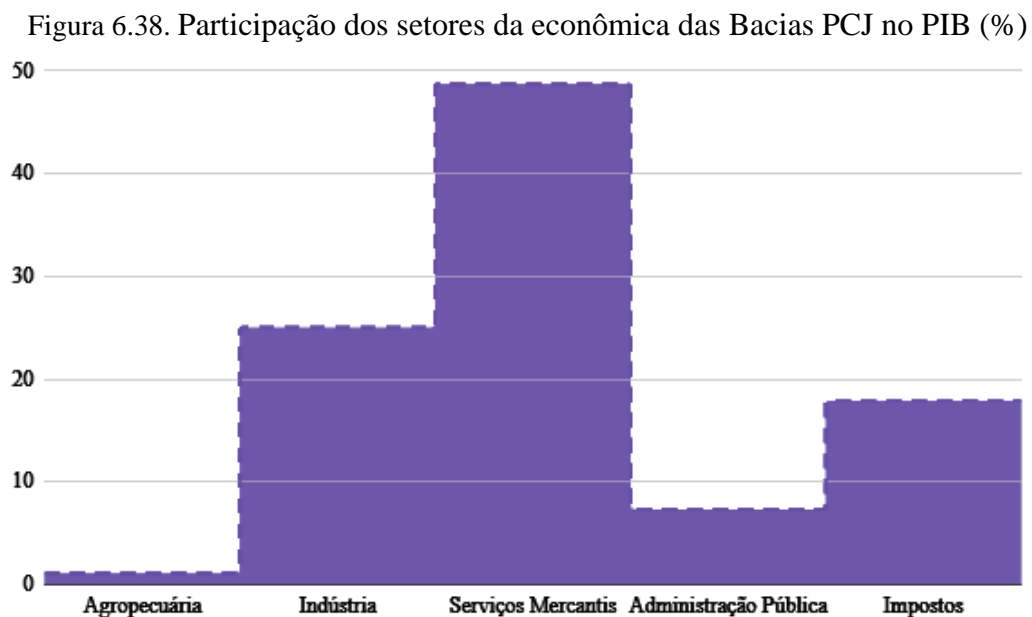
Figura 6.37. Sub-bacias e dominialidade dos rios das Bacias PCJ



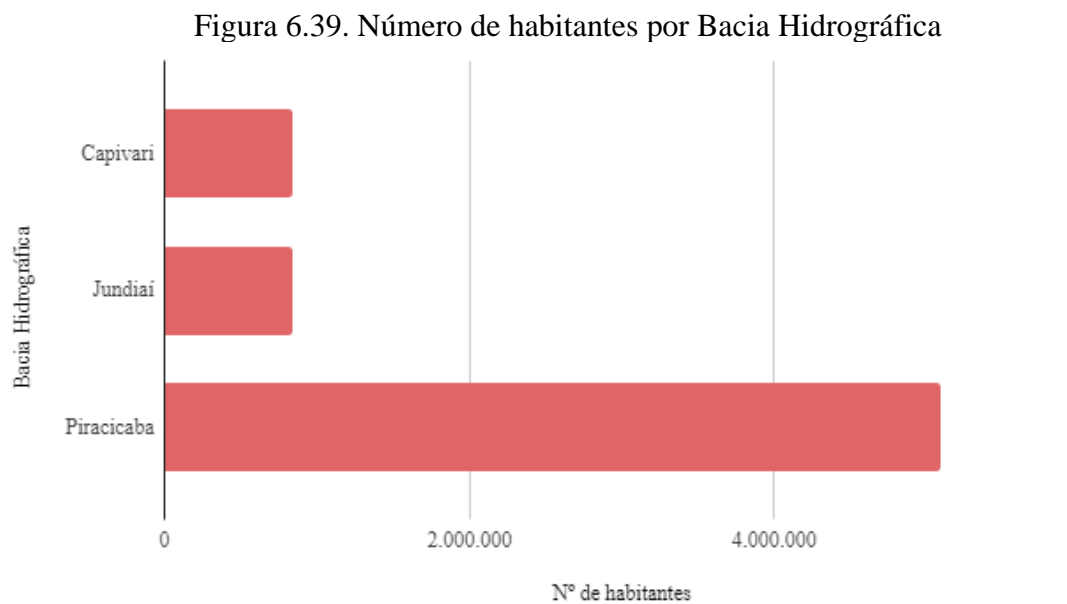
Fonte: CONSÓRCIO PROFILL/RHAMA (2020)

6.3.1.1.2 Situação Socioeconômica das Bacias PCJ

A região, que possui uma expressiva ocupação urbana, industrial e rural, é servida por uma densa malha rodoferroviária e possui notáveis indicadores de desenvolvimento econômico. Calcula-se que cerca de 7% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional seja produzido nesta área que, em termos demográficos, segundo dados do IBGE, abriga uma população que em 2010 superava 5,8 milhões de habitantes, sendo que 95,1% reside em área urbana.

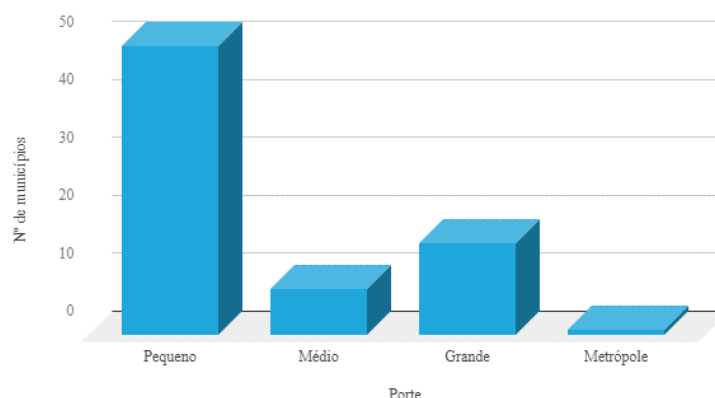


Fonte: Plano das Bacias PCJ 2020 a 2035



Fonte: Plano das Bacias PCJ 2020 a 2035

Figura 6.40. Porte dos municípios das Bacias PCJ

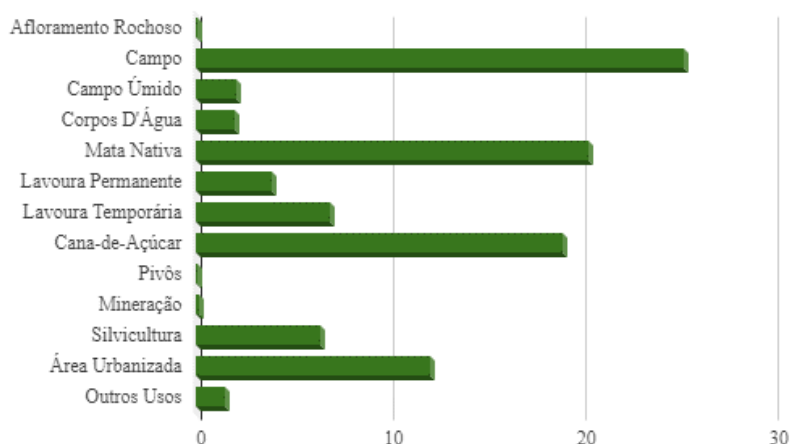


Fonte: Plano das Bacias PCJ 2020 a 2035

Quanto aos aspectos socioeconômicos, a análise do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) Municipal indica que a maioria dos 76 municípios inseridos nas Bacias PCJ são enquadrados na faixa de Alto Desenvolvimento Humano, sendo que apenas em torno de 10% dos municípios são classificados como Médio Desenvolvimento Humano.

Com relação ao uso do solo, áreas com campo ocupam 25,30% da área total das Bacias PCJ, as áreas de mata nativa ocupam 20,35%, lavouras de cana-de-açúcar 19,01% e áreas urbanizadas ocupam 12,11% da área total. Há, ainda, outros usos menos expressivos em termos de porcentagem de área ocupada, como outros cultivos temporários e permanentes (por exemplo, plantações de grãos e cereais, raízes, hortaliças, floríferas e frutíferas).

Figura 6.41. Uso do solo nas Bacias PCJ (%)

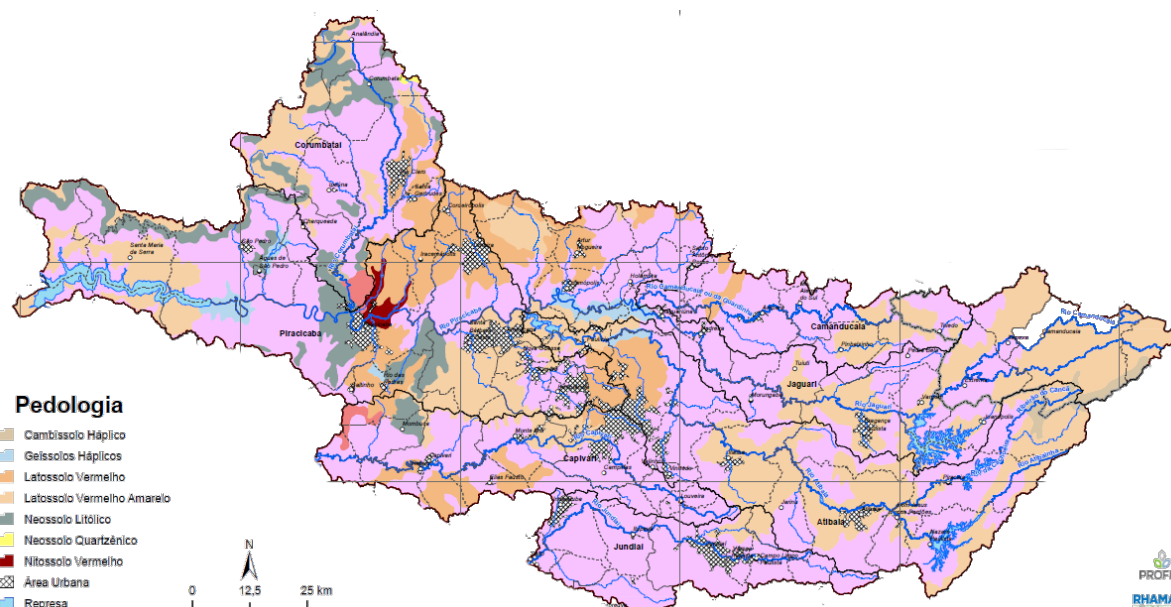


Fonte: Plano das Bacias PCJ 2020 a 2035

6.3.1.1.3 Aspectos Físicos

Com relação aos aspectos geomorfológicos, a região das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí apresenta três grandes domínios morfoestruturais que, em ordem decrescente de abrangência são: Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas, Cinturões Móveis Neoproterozóicos e Depósitos Sedimentares Quaternários. Em relação à pedologia, mais da metade da área das Bacias PCJ é formada por Argissolos, sendo que predominam os Argissolos Vermelho Amarelos.

Figura 6.42. Pedologia da Bacia PCJ



6.3.1.1.4 Clima

Quanto ao clima, segundo a classificação climática de Köppen e o mapa de clima para o Brasil de Alvares et al. (2014), as Bacias PCJ estão localizadas em clima subtropical úmido. Identificou-se também que as menores temperaturas são registradas nos locais com maiores altitudes e as maiores na Depressão Periférica Paulista. Quanto à precipitação, as médias anuais nos municípios das Bacias PCJ variam entre 1.195 mm e 1.609 mm, sendo que os maiores valores ocorrem no extremo leste das Bacias, na região da Serra da Mantiqueira, enquanto as menores médias de precipitação anual são registradas na porção centro sul das Bacias, na

depressão periférica paulista, com destaque para os municípios localizados próximo à jusante das sub-bacias Capivari e Jundiaí.

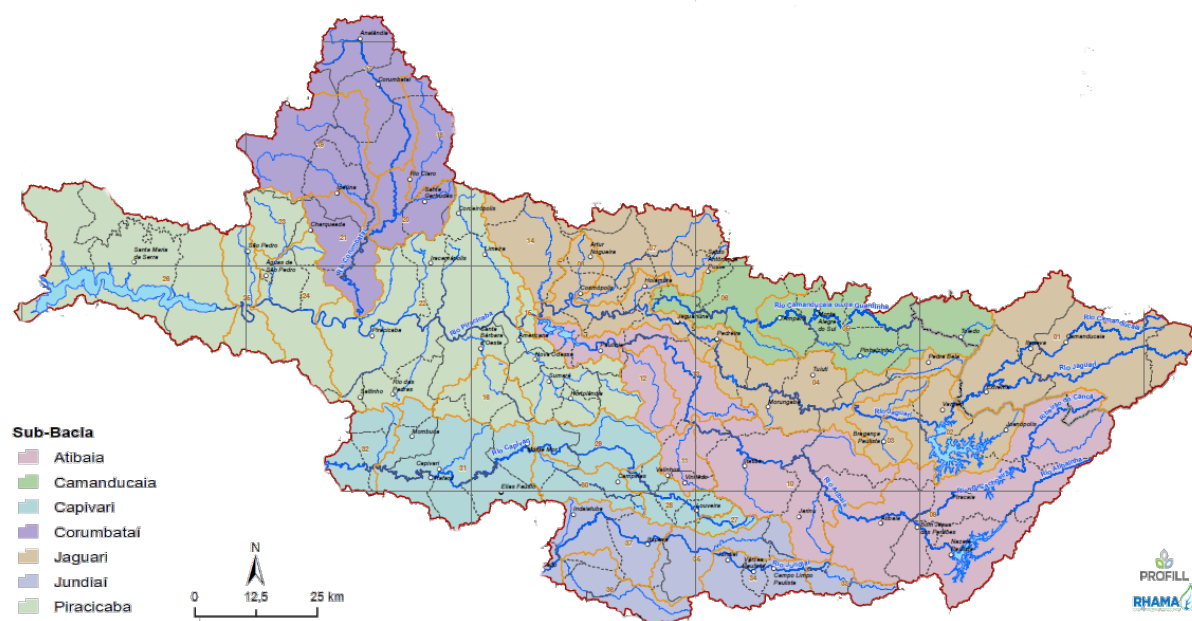
Figura 6.43. Clima da Bacia PCJ



6.3.1.1.5 Recursos Hídricos

Em termos hidrográficos, existem sete sub-bacias principais: Capivari, Jundiaí e outras cinco subdivisões da bacia do Rio Piracicaba (Piracicaba (porção baixa), Corumbataí, Jaguari, Camanducaia e Atibaia). Devido à divisão de seu território e de seus recursos hídricos entre os estados de São Paulo e Minas Gerais, as Bacias PCJ abrangem corpos d'água de domínio do estado de São Paulo, do estado de Minas Gerais e da União. Em termos de Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos, as Bacias PCJ englobam a UGRHI 05 (PCJ - SP) e a UPGRH PJ01(PCJ - MG). O sistema de gestão de recursos hídricos da região deve atender, portanto, as diretrizes estabelecidas nas legislações federal, estadual paulista e estadual mineira.

Figura 6.44. Sub-bacias da Bacia do PCJ



Quando considerado o balanço entre disponibilidade e demanda pelo uso da água superficial, de acordo com o Relatório Final do Plano das Bacias PCJ 2020 a 2035, as demandas superficiais nas Bacias PCJ somam algo em torno de 35,68 m³/s (ano base 2016). Tal vazão representa 78,7% da disponibilidade hídrica superficial, destacando que há sub-bacias que vivenciam um estresse hídrico, com demandas maiores que a disponibilidade, como o caso da sub-bacia do Rio Piracicaba (172,8%) e do Rio Capivari (144,4%). Já os lançamentos somam 21,25 m³/s, cerca de 59% da demanda superficial.

Com relação aos lagos e reservatórios existentes nas Bacias PCJ, a área alagada total é de 6,56 km² para reservatórios de abastecimento público e de 80,3 km² de área inundada pelos reservatórios que compõem o Sistema Produtor Cantareira. O Sistema Cantareira começou a ser instalado na década de 60, é considerado um dos maiores do mundo e seus reservatórios possibilitam a transposição das águas de importantes formadores do Rio Piracicaba para a Região Metropolitana de São Paulo. Por abrigar a maior parte dos reservatórios do Sistema Cantareira, existe um cuidado especial nas Bacias PCJ com relação ao gerenciamento dos recursos hídricos da região.

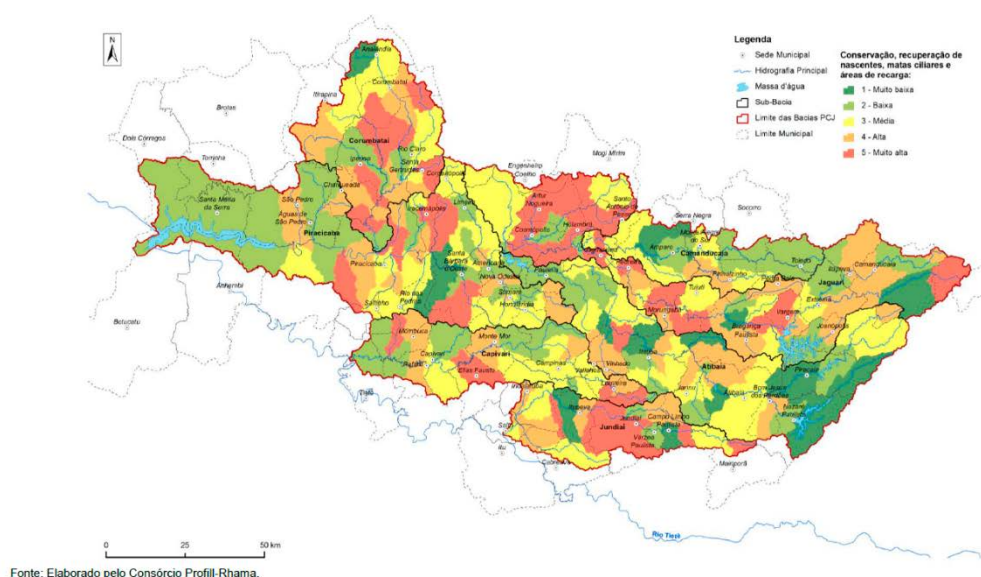
6.3.1.1.6 Áreas de Recargas

Para a compreensão das condições em que se encontram as áreas de nascentes, matas ciliares e áreas de recarga de aquíferos haja vista o impacto desses descritores na qualidade e na disponibilidade de água é apresentado o Mapa Síntese – Conservação, Recuperação de Nascentes, Matas Ciliares e Áreas de Recarga (Figura 6.45), que foi criado a partir da discretização da distribuição proporcional dos seguintes descritores nas áreas de contribuição (ACs):

- Situação das nascentes;
- Déficit de mata ciliar;
- Áreas de recarga;
- Demanda florestal;
- Unidades de Conservação;
- APP cursos d'água.

É importante destacar que as informações estão espacializadas nas ACs, no entanto, é possível visualizar os municípios que fazem parte das áreas, facilitando a identificação dos locais mais prioritários para o tema, e, representando locais prioritários para conservação, recuperação de nascentes, matas ciliares e áreas de recarga e também restrições de uso.

Figura 6.45. Conservação, recuperação de nascentes, matas ciliares e áreas de recarga.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profil-Rhama.

6.3.1.1.7 Unidades de Conservação (UCs)

Nas Bacias PCJ existem atualmente um total de 44 Unidades de Conservação (atualizadas em dezembro de 2019) que ocupam juntas uma área de 10.366,61 Km². Cabe destacar que algumas Unidades de Conservação estão sobrepostas, por isso, de modo a não superestimar as áreas das UCs, retirando as sobreposições e mantendo a UC mais restritiva, a área total resultante é de 8.214,08 Km². Deste total, 33 são UCs de Uso Sustentável e 11 pertencem à categoria de Proteção Integral. As UCs de Uso Sustentável ocupam cerca de 8.105,49 km², enquanto as de Proteção Integral protegem cerca de 108,59 Km², o que juntas correspondem a aproximadamente 53% da área total as Bacias PCJ. Quanto à esfera administrativa, 09 UCs são de gestão federal, 25 são geridas no âmbito estadual e 10 UCs são administradas na esfera municipal.

Em relação ao percentual de área protegida por UCs, destacam-se a sub-bacia Camanducaia com 96,3% de seu território protegido pela APA Piracicaba-Juqueri Mirim Área II e APA Fernão Dias; e a sub-bacia Corumbataí que tem 68,6% da sua área coberta pelas APAs Piracicaba Juqueri-Mirim e Corumbataí, Botucatu e Tejupá, incluindo uma área de sobreposição dessas duas UCs. Na Tabela 6.1 são apresentadas as unidades de conservação presentes na sub-bacia PCJ.

Tabela 6.27. Unidades de Conservação (UC) presentes nas sub-Bacias PCJ

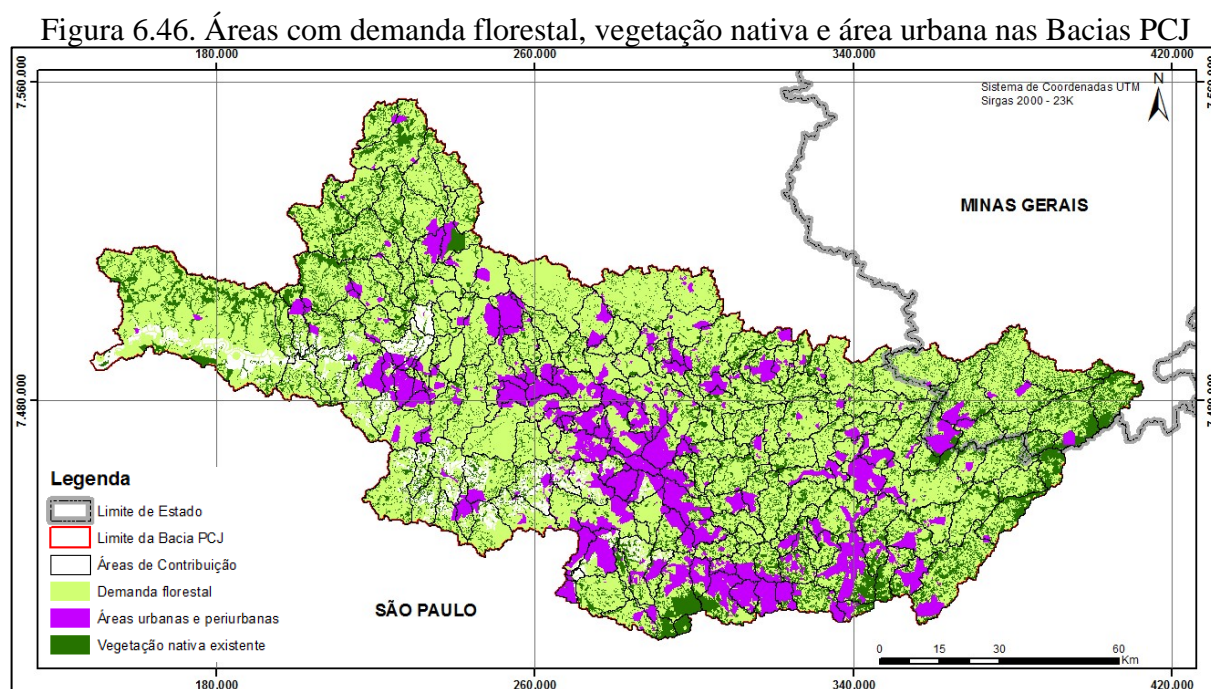
Sub-bacia	Área da sub-bacia (km ²)	UCs Proteção Integral		UCs Uso Sustentável	
	Área %	Área km ²	Área %	Área km ²	Área %
Atibaia	2.816,11	77,14	2,74	1.626,29	57,75
Camanducaia	1.040,00			1.001,20	96,27
Corumbataí	1.719,46			1.179,24	68,58
Jaguari	3.303,96	0,12		2.195,57	66,45
Piracicaba	3.775,48	1,66	0,04	1.278,47	33,86
Piracicaba Total	12.655,01	78,92	0,62	7.280,77	57,53
Capivari	1.568,34	3,45	0,22	138,65	8,84
Jundiá	1.154,46	26,22	2,27	686,07	59,43
Total	15.377,81	187,51	1,22	8.105,49	52,71

Fonte: Elaborado pelo Consórcio Profill-Rhama com base nos dados do MMA e da Fundação Florestal (SP) relativos a dezembro de 2019, e do Instituto Estadual de Florestas (MG) relativo a outubro de 2019.

Além das UCs acima mencionadas, em fevereiro de 2020, foram criadas novas UCs: RPPN Sítio das Pedras, Parque Amizade e Estação Experimental de Tupi (EEx Tupi). Destaca-se que, ainda que não se enquadre como uma tipologia de UC, foi criada em Limeira, uma Área de Proteção de Manancial Municipal denominada Macrozona Rural de Proteção de Mananciais (MZR-PM).

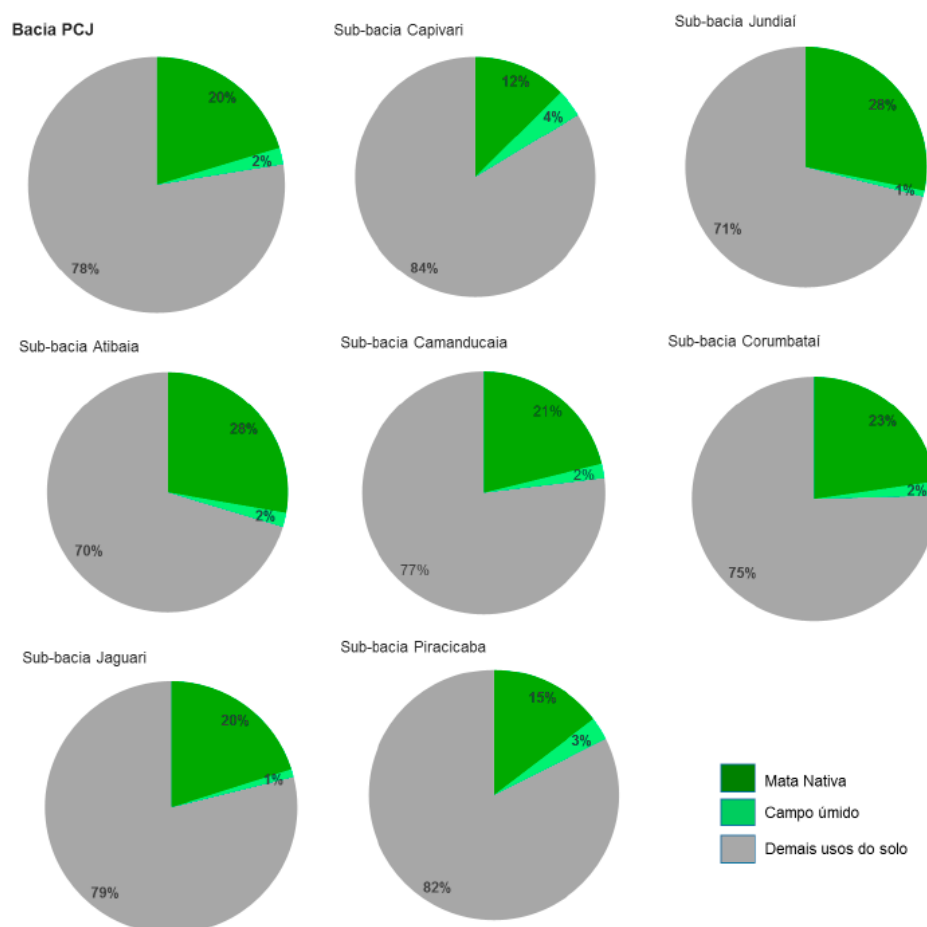
6.3.1.1.8 Cobertura Vegetal e Uso do Solo

Na Figura 6.46 é apresentada a cobertura vegetal da Bacia PCJ. Extraída apenas a classe que foi denominada mata nativa, totalizando 3.129,54 Km², que representa 20,35% da área da bacia.



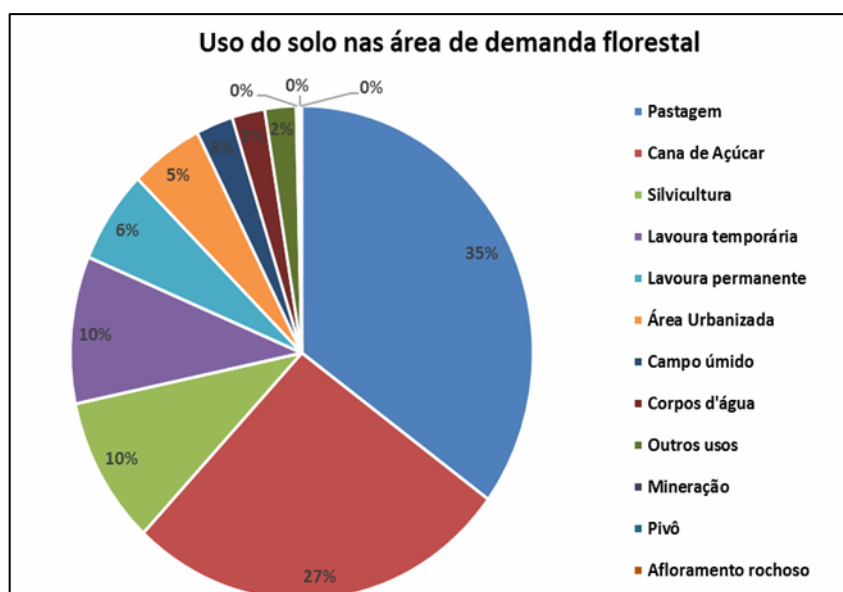
Os dados do mapeamento do uso do solo e cobertura vegetal das Bacias PCJ mostraram que cerca de 22% da área total é coberta por remanescentes da vegetação nativa, sendo para tanto computado as diferentes tipologias ou regiões fitogeográficas e estágios sucessionais das formações florestais (no uso do solo classificado como *mata nativa*) e campestres (*campo úmido*). A relação entre o predomínio de remanescentes vegetais por sub-bacia pode ser visualizada na Figura 6.47.

Figura 6.47. Distribuição dos remanescentes vegetais nas sub-bacias das Bacias PCJ



No Plano de Bacias PCJ 2010-2020 foi realizado um mapeamento das áreas especiais e a sobreposição destas ao uso da terra atualizado. Assim, foi possível quantificar as classes de uso da terra que estão presentes nas áreas de demanda florestal, conforme Figura 6.48.

Figura 6.48. Uso do solo nas áreas de demanda florestal.



Os campos, ou seja, pastagens, ocupam 35% do total de demanda florestal, seguida por áreas de lavouras específicas de cana de açúcar com aproximadamente 27%. Entretanto, somando as áreas de cana de açúcar, silvicultura, lavoura temporária e lavoura permanente tem-se um total de aproximadamente 53% de toda a área demanda florestal, evidenciando que mais da metade desta demanda encontra-se em áreas de agricultura já consolidada.

6.3.1.2 Bacias do rio Sorocaba e Médio Tietê (Bacias SMT)

O município de Indaiatuba 15,77% está inserido na Bacia do rio Sorocaba e Médio Tietê (Bacia SMT), abrange área de 53 municípios, dos quais 34 com sede em seu território e 19 possuindo apenas porções rurais.

É constituída pela Bacia do Rio Sorocaba e de outros tributários do rio Tietê, tanto da margem esquerda como da direita, no trecho compreendido entre a barragem do Rasgão, a montante, e a barragem de Barra Bonita, e jusante, com exceção das bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, afluentes do Rio Tietê pela margem direita, que constituem a UGRHI 5.

A Bacia do SMT localiza-se no centro-sudeste do Estado e apresenta como principal via de acesso, a partir da capital do Estado, a Rodovia Presidente Castelo Branco (SP-280), que atravessa a área de sudeste para noroeste, desde Araçariguama até Bofete.

Outro acesso importante a partir da Capital é a Rodovia Raposo Tavares (SP-270) que atravessa a porção sul da UGRHI de leste para oeste, desde Vargem Grande Paulista a Alambari, passando por São Roque e Sorocaba, dentre outros municípios.

Diversas outras rodovias fazem ligação entre cidades da UGRHI e outras partes do interior do Estado, como a SP-75, que liga Sorocaba a Indaiatuba e Campinas, cruzando a Rodovia Castelo Branco na altura do Km 80; a SP-127, que interliga Tietê a Itapetininga (Rodovia Antônio Romano Schincariol) e Tietê a Piracicaba (Rodovia Cornélio Pires); a via Marechal Rondon (SP-300), que tem início em Jundiaí e atravessa a UGRHI no sentido noroeste, passando por vários dos seus municípios tais como Itu, Conchas e Botucatu; a SP-141, que liga os municípios de Capela do Alto (Rodovia Senador Laurindo Dias Minhoto), Tatuí e Cesário Lange (Rodovia Mário Batista Mori), Cesário Lange/Porangaba (Rodovia Prefeito Benedito de Oliveira Vaz) e Porangaba/Bofete (Rodovia Camilo Príncipe de Moraes); a SP-147, que liga Piracicaba a Bofete, e a SP-191, que liga a SP-300 a Santa Maria da Serra.

Da área total da Bacia, de 11.827,824 Km², 11.657,522 Km² tratam-se realmente dos terrenos expostos da Bacia, enquanto que os outros 254,431 Km² tratam-se de áreas inundadas pela instalação de reservatórios.

As Bacias SMT estão subdivididas em três sub-bacias compostas por drenagens de pequeno e médio porte, que drenam para o Rio Tietê, e três sub-bacias que compõem a bacia do Rio Sorocaba, resultando em seis sub-bacias: quais sejam: Médio Tietê Inferior (1), Médio Tietê Baixo (2), Baixo Sorocaba (3), Médio Sorocaba (4), Médio Tietê Superior (5) e Alto Sorocaba (6). A Figura 6.49 mostra a localização da Bacia SMT no estado de São Paulo e seus limites.

Figura 6.49. Localização das Bacias SMT e seus limites



Fonte: CONSÓRCIO CERISO (2006)

Figura 6.50. Sub-bacias do SMT



Fonte: IPT (2008)

6.3.1.2.1 Situação Socioeconômica das Bacias SMT

O IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) dos municípios da UGRHI 10 distribui-se entre as classes alta ($IDHM \geq 0,8$), com 11 municípios (32,4%), e média ($0,5 \leq IDHM < 0,8$), com 23 municípios. Não há municípios na classe baixa ($IDHM < 0,5$). Em termos das componentes do IDHM, quanto ao IDHM - Longevidade, predominou o enquadramento médio ($0,5 \leq IDHM < 0,8$), com 29 municípios (85,3%). Já para o IDHM - Educação, todos os municípios da Bacia (100%) enquadraram-se como alto ($IDHM \geq 0,8$). Da mesma forma, para o IDHM - Renda, todos os municípios da bacia apresentaram enquadramento médio ($0,5 \leq IDHM < 0,8$).

Considerando-se a média global dos municípios da UGRHI 10, tem-se $IDHM = 0,787$, expressando condições de IDM médio. Este valor é ligeiramente superior à média de IDHM de todos os municípios do Estado de São Paulo, que é igual a 0,779. Ainda se considerando valores médios, somente a SB2-MTM enquadrou-se com IDHM alto; todas as demais Sub-Bacias enquadraram-se como IDHM médio. Da mesma foram, para as três componentes do IDHM, a Escolaridade é a que apresenta melhor desempenho dentre os municípios da UGRHI 10 (0,856), enquanto a componente Renda é a de pior desempenho relativo (0,704). A componente Longevidade posicionou-se intermediariamente (0,778).

6.3.1.2.2 Aspectos Físicos

A área da UGRHI 10 está inserida em região composta de rochas com idades que variam do Pré-Cambriano ao Cenozoico. Em seus limites são encontradas as seguintes unidades estratigráficas: Embasamento Cristalino, Grupo Tubarão (Formações Itararé e Tatuí), Grupo Passa Dois (Formações Irati e Corumbataí), Grupo São Bento (Formações Piramboia, Botucatu e Serra Geral), Grupo Bauru (Formação Marília) e Sedimentos Cenozoicos.

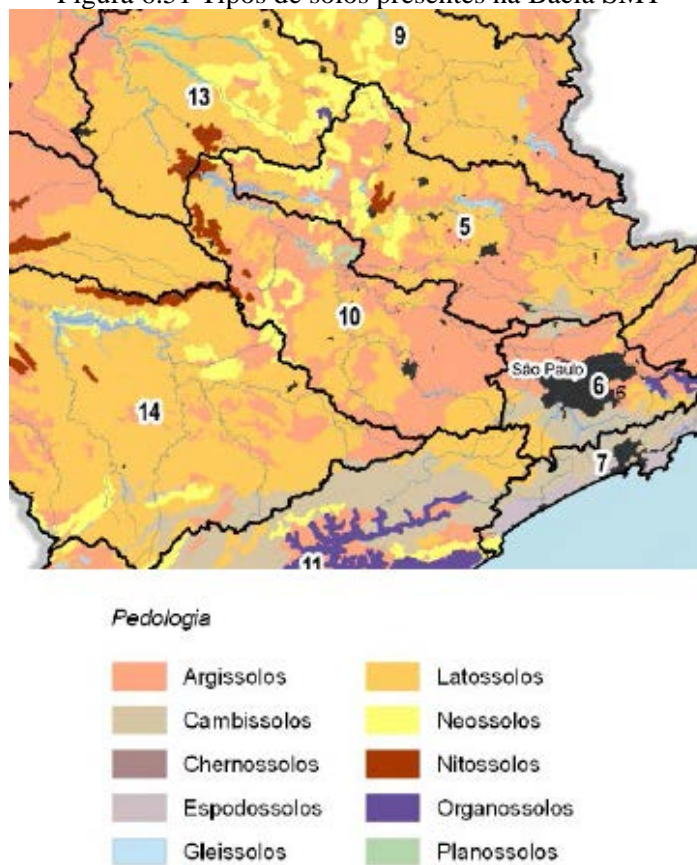
A estrutura regional caracteriza-se por um homoclinal, mostrando uma deflexão na direção Leste-Oeste, com mergulho suave de $1,5^\circ$ para o Paranapanema. Na região do Médio Tietê, o homoclinal encontra-se orientado, aproximadamente norte-sul com mergulhos inferiores a 2° para oeste-noroeste, atingindo, localmente, valores relativamente altos, em decorrência do tectonismo associados aos derrames basálticos e a intrusão de sills de diabásio.

De forma geral, o comportamento das camadas, tanto em espessura quanto em mergulho, apresenta-se bastante uniforme, quando não sofre perturbações tectônicas consequentes de intrusões do tipo sill ou dique. Verificou-se que a Formação Botucatu tende a desaparecer sob os derrames basálticos na parte ocidental da região, onde a Formação Piramboia assenta discordantemente sob a Formação Serra geral.

Na área do Médio Tietê, próximo às cidades de Salto e Itu, destaca-se um feixe de fraturas coextensivo com os falhamentos transcorrentes de Jacutinga.

A alcalina de Ipanema ocorre injetada nos sedimentos do Subgrupo Itararé que sofreram uma diminuição de espessura e ficaram marcados por uma série de falhas anelares. Na região de Anhembi, existe um alto estrutural delimitado por falhas de direção NW-SE e NE-SW. Na região de Porangaba, foi identificado um pequeno horst expondo os folhelhos da formação Irati dentro dos sedimentos da Formação Corumbataí.

Figura 6.51 Tipos de solos presentes na Bacia SMT



Fonte: Rossi, 2017.

6.3.1.2.3 Clima

Quanto ao clima, segundo a classificação climática de Köppen e o mapa de clima para o Brasil (Sistema de Monitoramento Agrometeorológico), grande maioria da área da Bacia SMT está localizada em clima subtropical temperado, com chuvas de verão, verões quentes (mês mais quente superior a 22°C).

6.3.1.2.4 Uso e Ocupação do Solo

Conforme observado nos parâmetros anteriores a UGRHI 10 tem uma vocação industrial, com uma diversidade de estabelecimentos comerciais, grandes centros urbanos e expressiva população. Fatores que afetam diretamente os recursos hídricos da bacia e os diversos serviços ecossistêmicos prestados pelas áreas naturais.

Com o predomínio das áreas com pastagens/campos antropicos na UGRHI 10, com 7.725,8 km² (60,1%). As áreas com pastagens concentram-se nas sub-bacias do MTI e BS. Outros usos de maior expressão na UGRHI 10 são as culturas e silvicultura com 1.695,3km² (13,3%) e 1.653,6km² (13%), respectivamente. As culturas se distribuem principalmente nos trechos baixo das sub-bacias MTI, BS, MS e MTM. As áreas da silvicultura concentram-se nos trechos alto das sub-bacias do MS e BS, e no trecho médio da sub-bacia do MTI.

A cobertura de vegetação arbórea nativa (remanescente florestal e capoeiras) corresponde 11,4% distribuídos principalmente nas cabeceiras das sub-bacias do BS, As e MTS. A maior cobertura florestal observada nessas regiões pode estar relacionada com o relevo mais acidentado, que dificulta a implantação de outros usos do solo. O esperado é que pelo menos 20% da área da UGRHI 10 esteja protegida com cobertura de vegetação florestal, a fim de manter o mínimo dos serviços ecossistêmicos prestados destas áreas naturais (estabilidade microclimática, captação de carbono, proteção do solo, conectividade, passagem e abrigo de fauna, produção de umidade, entre outros).

As áreas urbanizadas estão distribuídas em 262,2 km² (2%) na UGRHI 10. A maior área urbana está localizada na sub-bacia do MS (municípios de Sorocaba e Votorantim), mas observa-se outras áreas urbanas distribuídas nas sub-bacias do MTM, MTS e MTI.

6.3.1.2.5 Recursos Hídricos

A UGRHI 10, que corresponde a uma área de drenagem de 11.829 Km², onde apresenta como seus rios e principais mananciais de grande porte de interesse regional, os Rios Sorocaba, que percorre 28 municípios dentro da bacia, e o Tietê que cruza o Estado de São Paulo por quase toda sua extensão. Além disso, existem outros mananciais principais distribuídos ao longo das 6 sub-bacias. São eles: O rio Sorocabuçu e Sococamirim (fornecedores do rio Sorocaba), Pirajibú, Jundiuvira, Murundu, Sarapuí, Tatuí, Guarapó, Macacos, Ribeirão do Peixe, Alambari, Capivara e Araqua.

Outros importantes mananciais da UGRHI são os reservatórios de Itupararanga e de Barra Bonita, situados, respectivamente, nas sub-bacias do Alto Sorocaba e Médio Tietê Inferior.

Os reservatórios de água subterrânea, também denominados aquíferos, que ocorrem na UGRHI 10 foram caracterizados em função da sua distribuição espacial, parâmetros hidráulicos, modo de circulação da água e condições de armazenamento. Sendo assim, foram identificados os seguintes sistemas de aquíferos para a Bacia do Sorocaba e Médio Tietê:

- Sistema Aquífero Cristalino;
- Sistema Aquífero Tubarão;
- Sistema Aquífero Botucatu;
- Sistema Aquífero Basalto;
- Aquitardo Passa Dois;
- Aquífero Marília.

Em cada um destes sistemas, o armazenamento e a circulação da água ocorrem de modo específico, no entanto, é possível agrupá-lo de acordo com suas características litológicas principais: meios de porosidade predominante granular (Tubarão, Botucatu e Marília), meios de porosidade de fissuras (Cristalino e Basalto) e porosidade mista, granular e por fissuras (Passa Dois). O grupo Passa Dois, devido a sua constituição litológica, assume regionalmente o comportamento de aquíclodo (armazena, porém sem capacidade de fornecer água) podendo, entretanto, apresentar localmente zonas aquíferas (boa produção de água) representadas principalmente pelos bancos de calcário e por zonas de rochas lamíticas fissuradas.

O sistema cristalino corresponde as rochas ígneas e metamórficas do embasamento cristalino Pre-Cambriano encontradas na área (Complexo gnaissico migmatítico, Grupo Acungui e faixas cataclásticas). O meio Aquífero Cristalino é desenvolvido nas discontinuidades provocadas pelo fraturamento das rochas (densidade das porosidades por fissura), caracterizando desta forma zonas aquíferas localizadas, com extensão e profundidades condicionadas pela intensidade dos esforços existentes. Dessa forma, a existência de uma camada de alteração destas rochas que apresenta grande influência na recarga do aquífero e, conseqüentemente no escoamento básico da rede de drenagem superficial. Os afloramentos de Embasamento Cristalino ocupam as porções leste e sudeste da área.

6.3.1.2.6 Áreas de Preservação

Conforme o levantamento realizado pelo IPT no Plano de Bacias da UGRHI 10 (IPT, 2008) a bacia apresenta um elevado déficit de vegetação natural ao longo das faixas de APP no entorno de rios, córregos, lagos, lagoas e nascentes, chegando a 86,2% (Tabela 6.28). A falta de vegetação ao longo dessas áreas pode resultar em diversos problemas ambientais como: falta de conectividade entre fragmentos florestais, contaminação dos corpos d'água por diversos produtos químicos, erosão das margens, eutrofização das águas, compactação do solo, assoreamento, entre outros. Nos locais com vegetação natural, são áreas que, em sua grande maioria, estão compostas por cobertura vegetal caracterizada por formações florestais secundárias em estágio inicial e médio de regeneração, com elementos arbóreos típicos de ambientes úmidos.

Tabela 6.28. Áreas de preservação permanente na UGRHI 10

Sub-Bacias	APP				
	Área total (ha)	Área de com vegetação natural (ha)		Área com déficit de vegetação natural (ha)	
SB1-MTI	15.992,2	1.772,21	11,08%	14.226,99	88,92%
SB2-MTM	5.238,51	261,25	4,99%	4.977,26	95,01%
SM3-BS	10.438,91	1.968,09	18,85%	8.470,82	81,15%
SB4-MS	4.703,97	658,914	14,01%	4.045,06	85,99%
SB5-MTS	7.295,15	1.013,88	13,90%	6.281,27	86,10%
SB6-AS	4.435,82	1.000,77	22,56%	3.435,05	77,44%
UGRHI 10	48.111,56	6.675,74	13,88%	41.435,82	86,12%

6.4 Situação do saneamento básico

Na sequência será apresentado um panorama geral, abordando a situação do saneamento básico no município de Indaiatuba. Ressalta-se que concomitantemente a elaboração desde PGIRS está sendo elaborado a Revisão do PMSB do município de Indaiatuba, no qual é possível identificar a situação atual dos quatro eixos do saneamento básico de maneiras detalhada.

O sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário é de responsabilidade do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Indaiatuba). De acordo com SNIS 2020, o índice total de atendimento de água é de 96,98% (248.479 habitantes), com 87.817 ligações ativas, 1.124,11Km de extensão e rede de água e um índice de perdas na distribuição de 29,78%, o município conta com quatro subsistemas denominados ETA I (Barragem Capivari-Mirim), ETA III (Córrego Barrinha), ETA IV (Rio Capivari Mirim) e ETA V (Barramento Barnabé), os quais são responsáveis pela captação, tratamento, recalque, reservação e distribuição. Na

Considerando todo o sistema viário do município de Indaiatuba, seja em vias pavimentadas ou não pavimentadas, foram contabilizadas 184 travessias sobre curso d'água, conforme demonstrado na Figura 6.55.

Figura 6.55. Travessias sobre curso d'água identificadas nas vias do município de Indaiatuba.

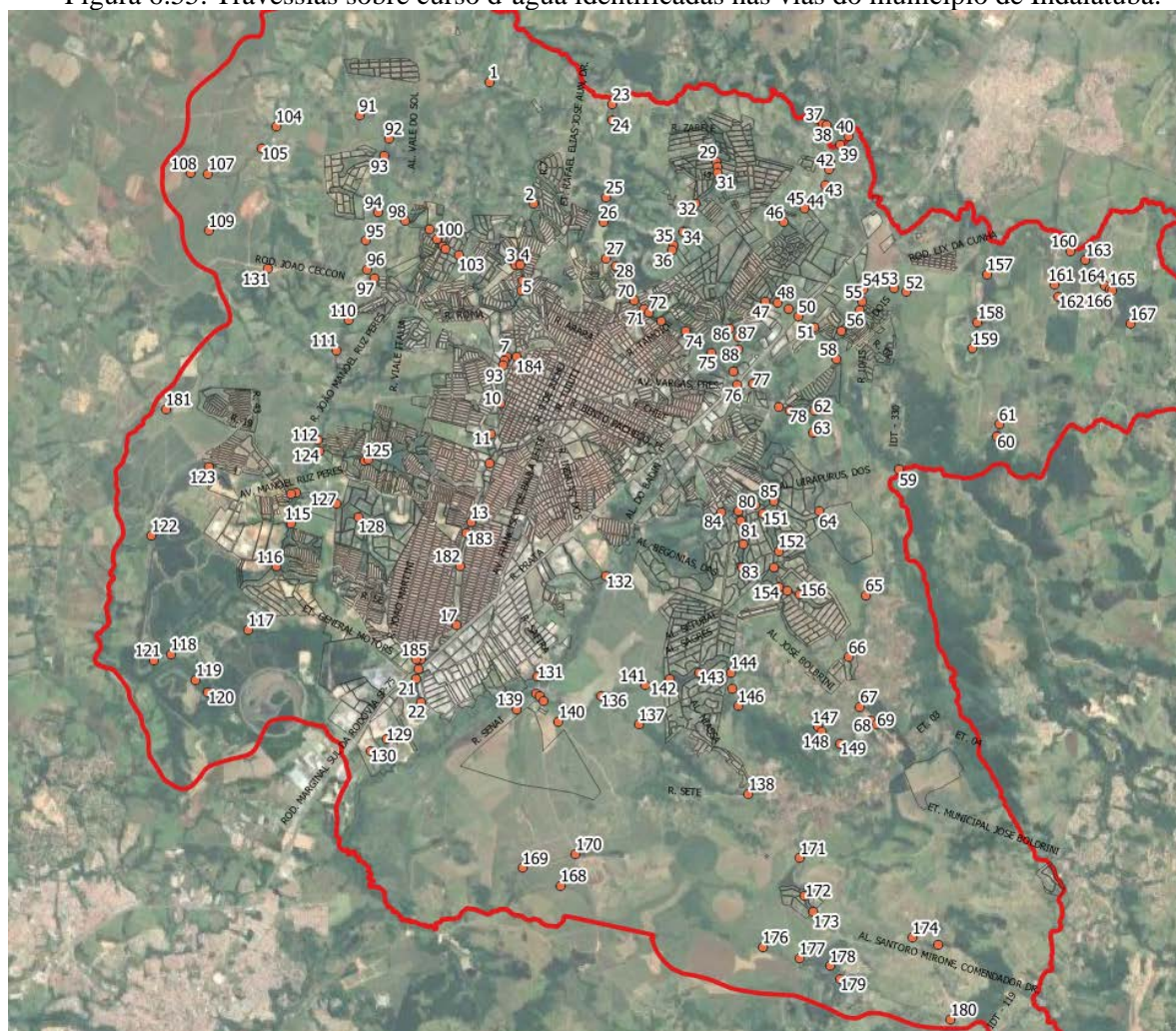
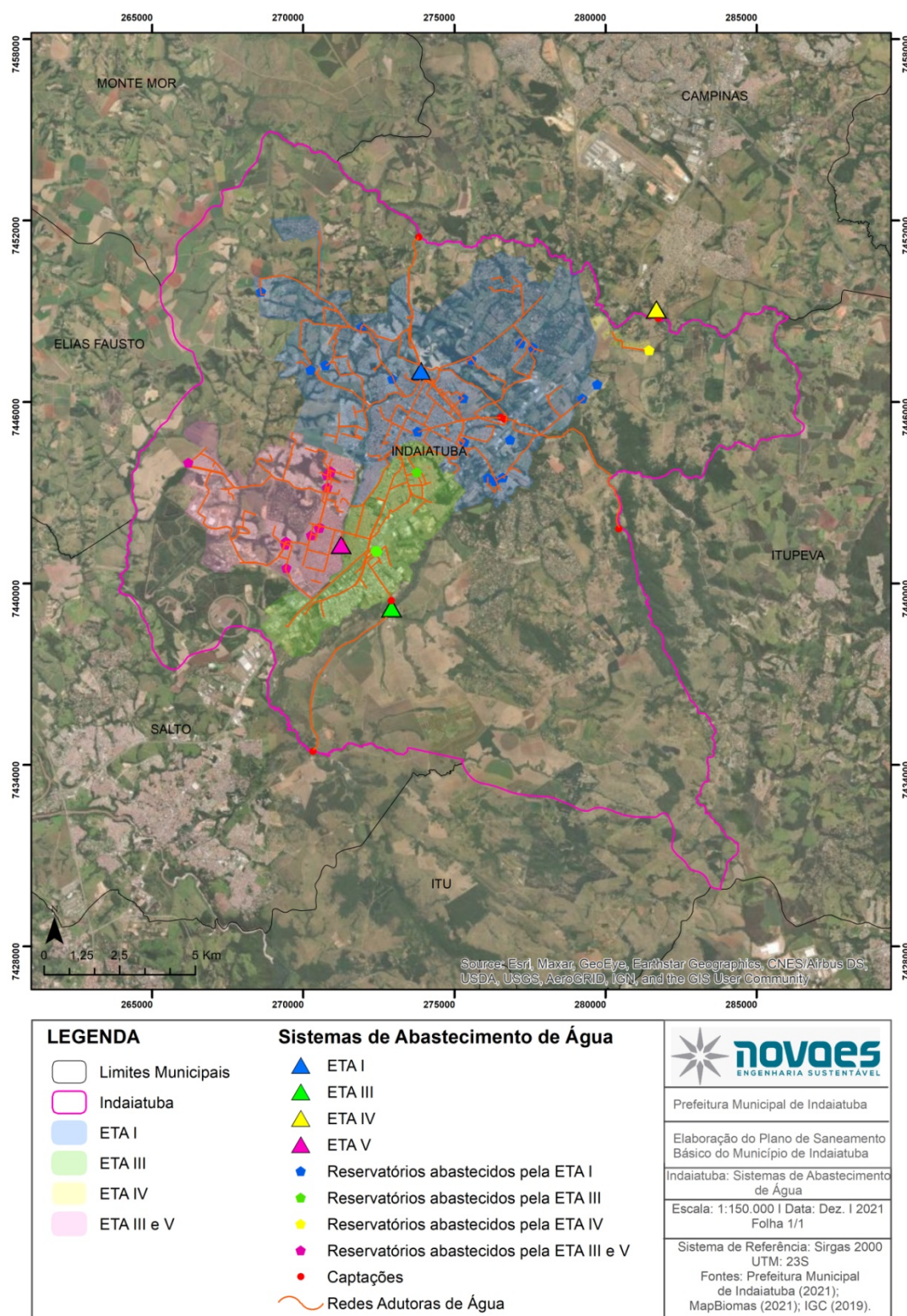


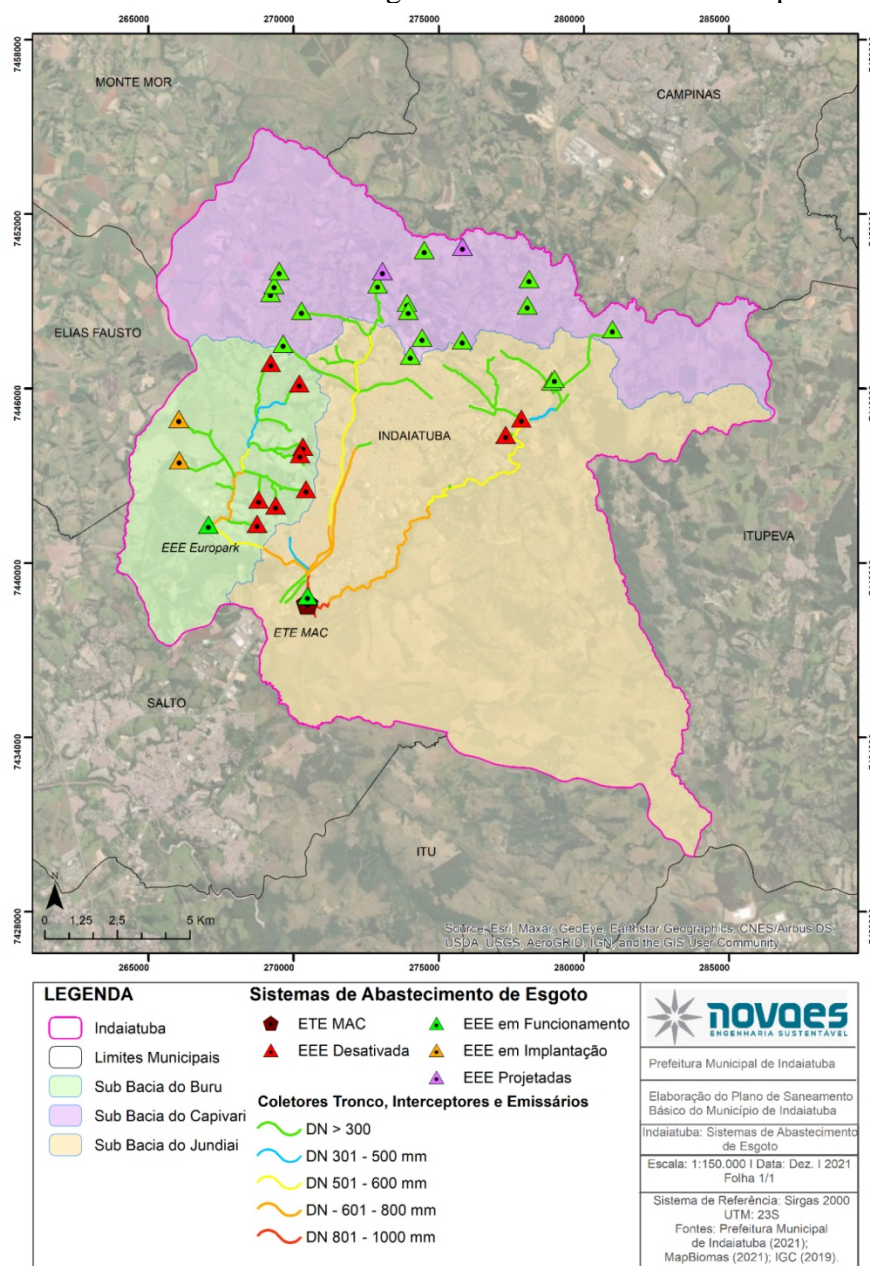
Figura 6.52. Infraestruturas de abastecimento de água do município de Indaiatuba



Ainda de acordo com SAAE, 96,23% da área urbana conta com sistema de coleta de esgoto, dos quais 100% são tratados. O sistema é formado por redes coletoras, coletores troncos, interceptores, emissários, 16 estações elevatórias e respectivas linhas de recalque e uma ETE de grande porte – ETE Mario Araldo Candello (ETE MAC).

O mapa com as principais unidades do sistema de esgotamento sanitário existente, é apresentado a seguir na Figura 6.53.

Figura 6.53. Infraestruturas do sistema de esgotamento sanitário do município de Indaiatuba



O município de Indaiatuba está inserido em parte na área do território das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – UGRHI 05 bem como no território das Bacias Hidrográficas dos Rios Sorocaba e Médio Tietê – UGRHI 10.

Os principais cursos d'água inseridos no município de Indaiatuba são o Rio Capivari-Mirim, Ribeirão do Buru, Córrego do Barnabé, Rio Jundiaí e Córrego da Barrinha.

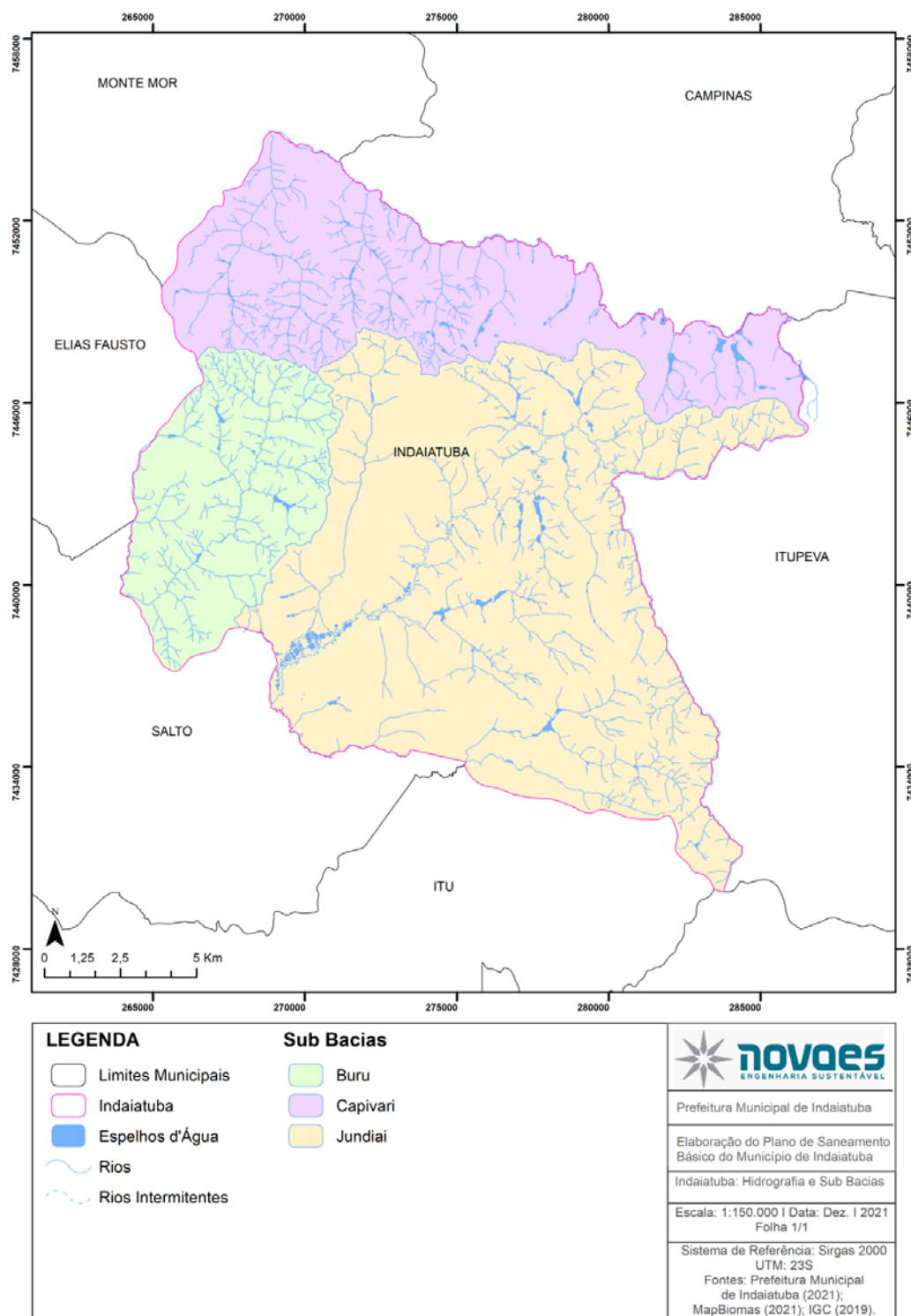
As principais sub-bacias do município de Indaiatuba são:

- Bacia do Ribeirão do Buru (UGRHI 10)
- Bacia do Rio Jundiaí (UGRHI 05)
- Bacia do Rio Capivari-Mirim (UGRHI 05)

A Figura 6.54 ilustra a localização dos cursos d'água e os limites das sub-bacias com relação ao território de Indaiatuba e a delimitação da área urbana do município

Atualmente, o sistema de microdrenagem do município de Indaiatuba é considerado satisfatório, visto que não indicativos de eventos de inundação e alagamento significativos, que impactam pessoas e residências.

Figura 6.54. Delimitação das sub-bacias no território de Indaiatuba.



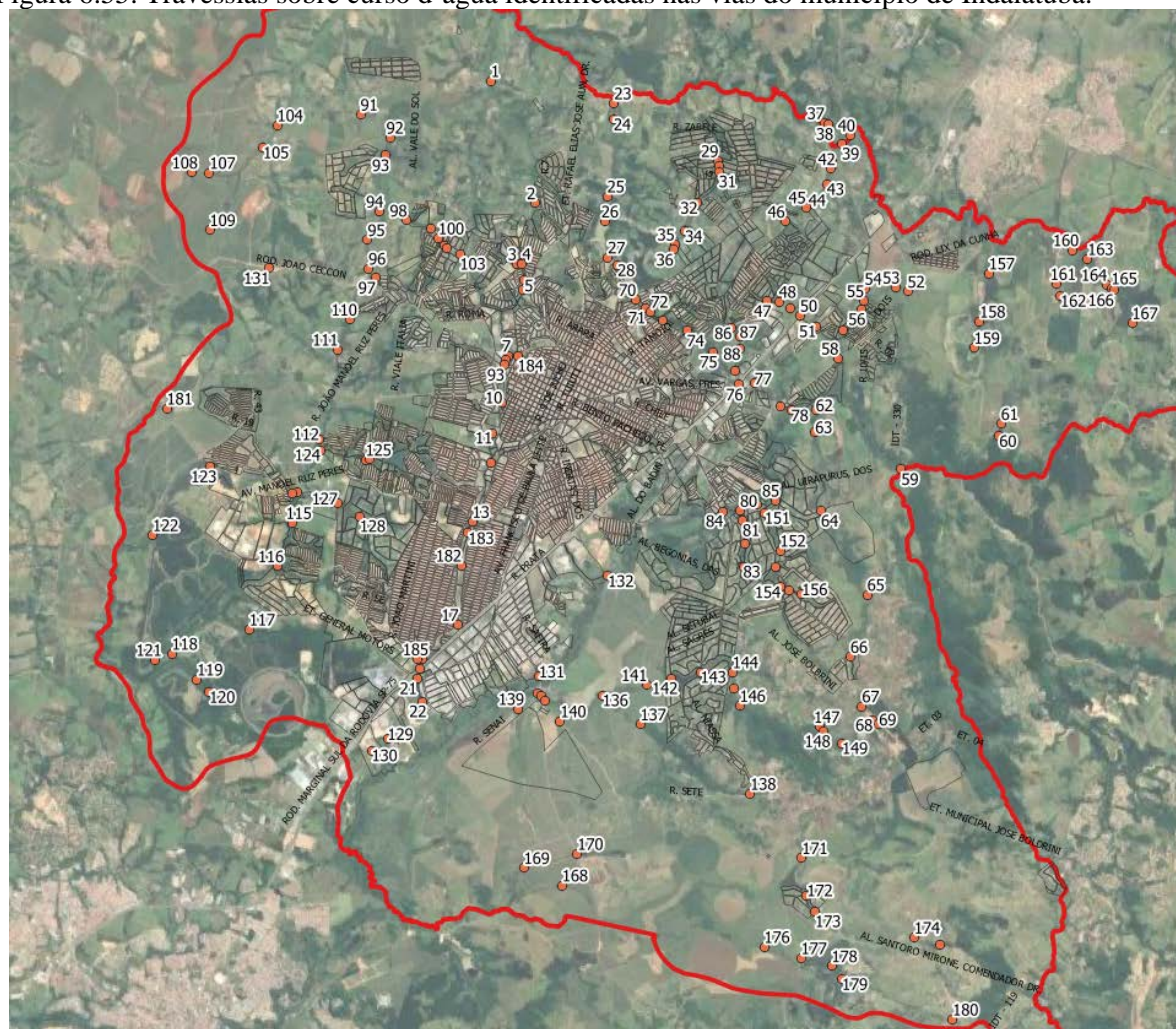
O Sistema Integrado de Informações sobre Desastres - S2ID integra diversos produtos da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC. A série histórica e os arquivos digitais possuem três registros de eventos relacionados a desastres naturais relacionados ao sistema de drenagem, dos anos de 2003, 2005 e 2011. A Tabela 6.29 consolida os dados dos eventos registrados na Defesa Civil até o ano de 2016.

Tabela 6.29. Registros de eventos no sistema de drenagem conforme Sistema Integrado de Informações sobre Desastres

Data	Tipo de Ocorrência	Áreas impactadas	Impactos
17/02/2003	Alagamento	Bairro Jd. Califórnia, Bairro Jd. Morada do Sol, Bairro Pq. Boa Esperança, Bairro Cidade Nova	50 pessoas desabrigadas; Decretado situação de emergência
24/05/2005	Alagamento	Zona Industrial, Bairro Cidade Nova I e II, Jardim Esplanada I e II, Jardim Califórnia, Jardim do Sol, Vila Costa e Silva, Bairro Santa Cruz	99 pessoas desabrigadas; 27 pessoas levemente feridas; Decretado estado de calamidade
13/01/2011	Alagamento	Avenida Engenheiro Fábio Roberto Barnabé, Rua Vitória Régia, Jardim Califórnia, Jardim Pedroso	Famílias desabrigadas

Considerando todo o sistema viário do município de Indaiatuba, seja em vias pavimentadas ou não pavimentadas, foram contabilizadas 184 travessias sobre curso d'água, conforme demonstrado na Figura 6.55.

Figura 6.55. Travessias sobre curso d'água identificadas nas vias do município de Indaiatuba.



6.4.1 Situação geral dos resíduos sólidos nos municípios da região

Na Tabela 6.30 são apresentados informações dos resíduos sólidos no município de Indaiatuba bem como em demais município da região.

Tabela 6.30.Comparativo regional de geração de resíduos e catadores

Município	População 2020(hab.)	Resíduos					Catadores	
		Total RSD Coletado	Total RPU Coletado	Total Seletiva	RSS	RCC	Número de Catadores	Número de Cooperativas ou associações
Vinhedo	77.593	-	-	7,00	14,40	-	44	1
Paulínia	112.003	-	-	1.613,30	194,70	-	31	1
Salto	119.736	34.610,00	6.334,10	1.393,40	77,20	44.746,00	0	0
Valinhos	131.210	-	-	2.400,00	50,00	1,00	41	1
Mogi Guaçu	145.284	33.095,80	6.338,20	542,80	178,40	56.448,00	0	0
Itu	175.568	-	-	2.807,00	312,60	92.230,00	150	2
Santa Bárbara D Oeste	193.530	-	-	674,50	184,80	17.160,00	289	14
Araraquara	233.000	75.480,40	-	6.187,50	619,80	155.000,00	194	1
Hortolândia	234.259	57.988,00	-	671,00	144,30	58.580,00	40	1
Americana	242.018	62.436,40	8.501,10	1.501,70	141,40	2.500,00	52	1
Indaiatuba	256.223	78.848,00	18.978,30	2.193,50	77,10	78.537,00	49	1
Piracicaba	407.252	118.060,40	44.220,10	2.366,60	1.100,90	157.562,00	0	0
Jundiaí	423.006	117.758,00	39.647,00	8.697,00	735,00	-	40	2
Sorocaba	687.357	202.259,20	33.635,70	3.287,00	1.663,30	-	0	0
Campinas	1.213.792	316.917,60	148.675,10	2.157,10	2.270,60	151.478,00	0	0

Fonte: SNIS 2020.

Observa-se que é possível verificar uma semelhança na quantidade de coleta de resíduos domésticos entre os municípios com uma população na faixa de 230 a 450mil habitantes. Porém não há semelhança nos demais resíduos coletados.

As novas dinâmicas sociais que passaram a ser desenvolvidas em virtude da pandemia trouxeram um relevante impacto para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, que foram afetados pelo deslocamento e concentração das atividades nos domicílios, locais para onde foram transferidas boa parte do descarte dos materiais consumidos.

A geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) - resíduos domiciliares e de limpeza urbana - possui relação direta com o local onde se desenvolvem atividades humanas, tendo em vista que o descarte de resíduos é resultado direto do processo de aquisição e consumo de bens e produtos das mais diversas características.

Antes do período da pandemia, a geração de resíduos acontecia de maneira descentralizada nas diferentes regiões das cidades, uma vez que as atividades diárias eram desempenhadas em diferentes locais (escritórios, escolas, centros comerciais etc.), servidos por diferentes estruturas

de manejo de resíduos sólidos. Com a maior concentração das pessoas em suas residências, observou-se uma concentração da geração de resíduos nesses locais, atendidos diretamente pelos serviços de limpeza urbana.

6.5 Legislação em vigor

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) é a responsável, na esfera federal, por implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; por regular o uso de recursos hídricos; pela prestação dos serviços públicos de irrigação e adução de água bruta; pela segurança de barragens; e pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.

A Agência tem como missão garantir a segurança hídrica para o desenvolvimento sustentável no País e atua:

- em articulação com setores e esferas de governo;
- na produção e disseminação de informações e conhecimentos; e
- no estabelecimento de normas que visam garantir o direito ao uso da água, minimizar os efeitos de eventos críticos (secas e inundações) e dar referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.

A Secretaria Nacional de Saneamento – SNS tem como missão assegurar à população os direitos humanos fundamentais de acesso à água potável em qualidade e quantidade suficientes, e a vida em ambiente salubre nas cidades e no campo, segundo os princípios fundamentais da universalidade, equidade e integralidade.

A SNS tem como objetivo institucional promover um significativo avanço, no menor prazo possível, rumo à universalização do abastecimento de água potável, esgotamento sanitário (coleta, tratamento e destinação final), gestão de resíduos sólidos urbanos (coleta, tratamento e disposição final), além do adequado manejo de águas pluviais urbanas, com o consequente controle de enchentes.

A partir da união de informações de cada entidade, como amparo ao desenvolvimento do manejo de resíduos sólidos, foi criado um conjunto de normas jurídicas no contexto do saneamento básico, da educação ambiental e principalmente do desenvolvimento sustentável, nas diferentes esferas: Federal, Estadual e Municipal.

Nas Tabelas 6.31 e 6.32 encontram-se as legislações pertinentes, incluindo leis e decretos, indo da mais recente a mais antiga, na esfera federal e do Estado de São Paulo, respectivamente.

Tabela 6.31. Leis e decretos de esfera Federal relativos ao saneamento básico e resíduos sólidos

Identificação	Data	Ementa
Lei nº 14.026	15/07/2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.
Decreto n. 7.404	23/12/2010	Regulamenta a Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa, e dá outras providências.
Decreto n. 7.217	21/06/2010	Regulamenta a Lei n. 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
Lei n. 12.305	02/06/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Lei n. 12.055	09/10/2009	Institui a data de 5 de junho como o Dia Nacional da Reciclagem.
Lei n. 11.445	05/01/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n. 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 1995; revoga a Lei n. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.



Tabela 6.32. Leis e decretos de esfera Estadual relativos ao saneamento básico e resíduos sólidos

Identificação	Data	Ementa
Decreto n.66.586	21/03/2022	Autoriza a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente a representar o Estado de São Paulo na celebração de convênios com Municípios paulistas, tendo por objeto o fortalecimento da gestão de resíduos sólidos, no âmbito da Política Estadual de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, regulamentada pelo Decreto nº 54.645, de 5 de agosto de 2009, e dá providências correlatas
Decreto n. 60.520	05/06/2014	Institui o Sistema Estadual de Gerenciamento Online de Resíduos Sólidos – SIGOR e dá providências correlatas
Decreto n. 57.817	28/02/2012	Institui, sob coordenação da Secretaria do Meio Ambiente, o Programa Estadual de Implementação de Projetos de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas
Lei n. 14.470	22/06/2011	Dispõe sobre a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública estadual, na forma que especifica
Decreto n. 57.071	20/06/2011	Altera a redação do "caput" do artigo 27 do Decreto n. 54.645, de 5 de agosto de 2009, que regulamenta dispositivos da Lei n. 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos
Decreto n. 55.565	15/03/2010	Dispõe sobre a prestação de serviços públicos de saneamento básico relativos à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos urbanos no Estado de São Paulo e dá providências correlatas
Decreto n. 54.645	05/08/2009	Regulamenta dispositivos da Lei n. 12.300 de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei n. 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto n. 8.468, de 8 de setembro de 1976
Lei n. 13.576	06/07/2009	Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico.
Lei n. 12.528	02/01/2007	Obriga a implantação do processo de coleta seletiva de lixo em “shopping centers” e outros estabelecimentos que especifica, do Estado de São Paulo.
Lei n. 12.300	16/03/2006	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes
Lei n. 11.387	27/03/2003	Dispõe sobre a apresentação, pelo Poder Executivo, de um Plano Diretor de Resíduos Sólidos para o Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
Lei n. 10.888	20/09/2001	Dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados e dá outras providências.
Lei n. 10.856	31/08/2001	Cria o Programa de Coleta Seletiva de Lixo nas escolas públicas do Estado de São Paulo e dá outras providências
Decreto n. 45.001	27/06/2000	Autoriza o Secretário do Meio Ambiente a celebrar convênios com Municípios Paulistas, relacionados no Anexo I deste decreto, visando à implantação de aterros sanitários em valas para resíduos sólidos
Lei n. 7.750	31/03/1992	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências

Para a esfera municipal, têm-se em geral duas legislações específicas, conforme apresentado na Tabela 6.33.

Tabela 6.33. Legislação municipal relativa aos resíduos sólidos

Identificação	Data	Ementa
Lei n. 5.701	10/03/2010	Dispõe sobre a recepção, deposição e disposição de resíduos de qualquer natureza, em aterros sanitários localizados no município, e dá outras providências
Lei n. 5.560	09/10/2009	Autoriza o poder executivo a contratar consórcio intermunicipal objetivando a gestão ambiental e de resíduos sólidos integrada, e dá outras providências
Lei n.4.876	15/03/2006	Define acidente poluidor, dispõe sobre a aplicação de penalidades ao causador, e dá outras providências
Lei n.4.085	05/11/2001	Obriga a implantação de refletores luminosos nas caçambas de coleta de resíduos e afins, que são depositadas nas vias públicas, e dá outras providências
Lei n.4.017	28/05/2001	Dispõe sobre o recolhimento e destino final dos resíduos de serviços de saúde, revoga dispositivos do código tributário do município e dá outras providências
Lei n.3.633	07/01/1999	Dispõe sobre sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, e dá outras providências
Lei n.3.209	20/12/1994	Dispõe sobre a remoção de entulho vegetais e resíduos de qualquer natureza

Das legislações municipais referenciadas, apresentamos duas de ordem geral:

Lei 1.284/1973 - Código Tributário do Município de Indaiatuba, o qual trata sobre a Base de Cálculo e Alíquotas para a cobrança da taxa de limpeza pública, que realizada em parcela única, cobrada juntamente com o IPTU municipal; e

Lei 6.413/2014 - Código Tributário Municipal – Dispõe sobre a revisão do valor de lotes urbanos dos Loteamentos que especifica, para fins de lançamento do IPTU e enquadra os imóveis no Anexo II a que se refere o artigo 7º e revoga dispositivos do Código Tributário.

6.6 Iniciativas e capacidade de educação ambiental

As iniciativas de educação ambiental passam a ser obrigatórias no PGIRS após a Política Nacional de Resíduos Sólidos e, dessa forma, serão listadas as iniciativas em curso e caracterizadas da melhor maneira possível, além de contemplar as temáticas saúde e saneamento. O município possui o Núcleo de Apoio à Saúde da Família (NASF) que é composto

por uma equipe multiprofissional que atua e forma integrada apoiando as 58 equipes de saúde da família (DATASUS 2022) na Atenção Básica, ele é responsável por aumentar a resolutividade e a qualidade da atenção básica.

A vigilância sanitária desenvolve no município ações e serviços que visam proteger a saúde humana e animal, controlar as doenças graves e agravos a saúde.

O município de Indaiatuba possui diversas ações voltadas à educação ambiental, dentre elas o Museu da Água é uma referência em educação ambiental e modelo de sustentabilidade no Programa Verde e Azul.

Visando o estímulo e a capacitação das cidades em ações de combate à poluição e de benefícios ao meio ambiente, o governo do estado de São Paulo lançou, em 2007, o programa Município Verde Azul. A ação, coordenada pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente, tem como objetivo incentivar os municípios a desenvolver ações ambientais que visam, entre outros aspectos, um aumento da qualidade de vida da população.

Fruto dessa visão administrativa o Museu da Água de Indaiatuba, do Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE), foi reconhecido, pelo Programa Município Verde Azul, como uma Instalação Modelo de Sustentabilidade, pois, sua construção é totalmente acessível e integrada ao ambiente que o cerca. A forma como foi concebida sua construção, causam um mínimo impacto no ciclo ambiental que criam as condições ideais para a água classe 1 que abastece o reservatório do Cupini.

Em relação ao modelo de sustentabilidade, alguns itens no Museu da Água merecem destaque, como por exemplo, toda a área externa que é pavimentada com pisos que garantem o acesso da água da chuva ao solo, são paralelepípedos e pisos drenantes que respeitam a permeabilidade do terreno; sua estrutura com grandes áreas envidraçadas permitem a iluminação natural necessária para o desenvolvimento da vegetação local e tornam o consumo de energia muito menor do que o esperado; utilização de aço para a estrutura e revestimento que levam, em sua usinagem, parte da matéria básica (ferro) oriunda da reciclagem. Internamente soluções tecnológicas modernas otimizam ao máximo os recursos e tornam o ambiente agradável a visitação: paredes com pintura clara e iluminação em led proporcionam um ambiente alegre e um baixo consumo da energia elétrica; torneiras com temporizadores e válvulas com controle de fluxo evitam o desperdício de água; um pé direito alto com rampas amplas que garantem o acesso fácil entre os pisos e salas e propiciam uma ventilação natural;



a água da cascata decorativa que recebe os visitantes funciona com um sistema de reaproveitamento.

Em 2021 foram implantados mais dois espaços que auxiliam nessa sustentabilidade: um centro de compostagem para o material oriundo de poda de árvores e de jardinagem do local e a coleta seletiva do lixo.

Todo esse planejamento aplicado na sua construção são a prova da preocupação e do comprometimento do município com o meio ambiente e a preocupação em difundir essa ideia para as novas gerações.

O trabalho de educação ambiental realizado pela Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente em parceria com a Corpus Saneamento e Obras foi retomado com a flexibilização das regras de enfrentamento à pandemia de Covid-19. A proposta do projeto é criar um diálogo sobre coleta seletiva, limpeza urbana e responsabilidade compartilhada para ação cidadã com os munícipes. Em 2019, antes da pandemia, mais de três mil alunos do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino passaram pelas instalações. O local também recebe visitas de escolas particulares. Os estudantes são recebidos na sala de arte-ciência, onde aprendem brincando como é feita a gestão dos resíduos descartados na cidade, a importância da coleta seletiva, além do papel fundamental que cada cidadão tem na preservação do meio ambiente.

O circuito, que é conduzido pelos agentes ambientais da Corpus, também inclui visita ao Centro de Triagem, onde os estudantes conhecem de perto o trabalho de separação dos materiais coletados nas ilhas ecológicas, condomínios da cidade e Ecoponto João Pioli, seu armazenamento e como esses materiais podem ganhar um novo uso. A ação integra a Política Nacional de Resíduos Sólidos, na manutenção de canais de comunicação e informação ambiental junto à sociedade.

Em Indaiatuba o óleo de cozinha usado se transforma em biocombustível e complementa o abastecimento de boa parte da frota de veículos e máquinas da Prefeitura e do Saae (Serviço Autônomo de Água e Esgotos). Em 2021, o Programa Novo Biodiesel Urbano desenvolvido pela Secretaria de Serviços Urbanos em parceria com o SAAE, coletou 44.954 litros de óleo, que foram transformados em 15.200 litros de biocombustível. Além dos benefícios ao meio ambiente, a utilização do biocombustível gerou uma economia de R\$ 53.188,60 aos cofres públicos, no período.



O município foi o primeiro a produzir biodiesel a partir de óleo vegetal e gordura animal usados, utilizando tecnologia desenvolvida pela Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). A usina piloto de Indaiatuba entrou em operação em outubro de 2006, com a proposta de produzir um combustível limpo, menos poluente, e dar uma destinação ecologicamente viável ao óleo de cozinha usado, que deixa de ser descartado na rede de esgotos.

O descarte do óleo na pia, no ralo ou diretamente no solo pode provocar o entupimento prematuro do encanamento do imóvel e contaminar mananciais. Estudos mostram que um litro de óleo contamina em média 1 milhão de litros de água, o equivalente ao consumo de uma pessoa durante 14 anos.

O material reciclado que é coletado nas ilhas ecológicas e enviado ao Centro de Triagem são comercializados e destina toda a renda ao FUNSSOL (Fundo Social de Solidariedade).. Com a venda desse material o município conseguiu repassar R\$ 217.581,15 para o FUNSSOL no ano de 2021.

6.7 Dados Gerais da Caracterização

Os resíduos são um grande desafio para as cidades, que necessitam dar uma finalidade a eles com a melhor disposição ambiental e visando grande qualidade na limpeza urbana, garantindo uma cidade limpa para os cidadãos. Segundo o “Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos”, pode-se dizer que, em primeira ordem, o sistema de limpeza urbana tem como principais funções a preservação do meio ambiente e da qualidade de vida da população.

Dessa forma, cada tipo de resíduo deve ter sua disposição final gerida separadamente, com coletas seletivas e diferentes tecnologias de tratamento, que possibilitem máxima eficiência no tratamento. Espera-se ainda que esse sistema seja capaz de contribuir para a solução dos aspectos sociais envolvidos com a questão da limpeza urbana e ainda promover suas atividades com determinada sustentabilidade econômica.

O Ministério das Cidades criado em 2003 é o principal agente que trata do saneamento ambiental no País e sua regulamentação. A partir dele, o Governo Federal vem reforçando a função da União na coordenação de políticas urbanas voltadas à melhoria da qualidade de vida nas cidades brasileiras. No domínio do Ministério, cabe à Secretaria Nacional de Saneamento

Ambiental (SNSA) formular e coordenar as políticas urbanas ligadas à ampliação do acesso aos serviços de saneamento no País, procurando sempre criar condições de melhoria da qualidade da prestação desses serviços (Mcid, 2015).

Através de mediação da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU), do Departamento de Ambiente Urbano (DAU) e da Agência Nacional de Águas (ANA), o Ministério das Cidades articula institucionalmente com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) criado em novembro de 1992 (MMA, 2015).

A partir da união de informações de cada entidade, como amparo ao desenvolvimento do manejo de resíduos sólidos, foi criado um conjunto de normas jurídicas no contexto do saneamento básico, da educação ambiental e principalmente do desenvolvimento sustentável, nas diferentes esferas: Federal, Estadual e Municipal.

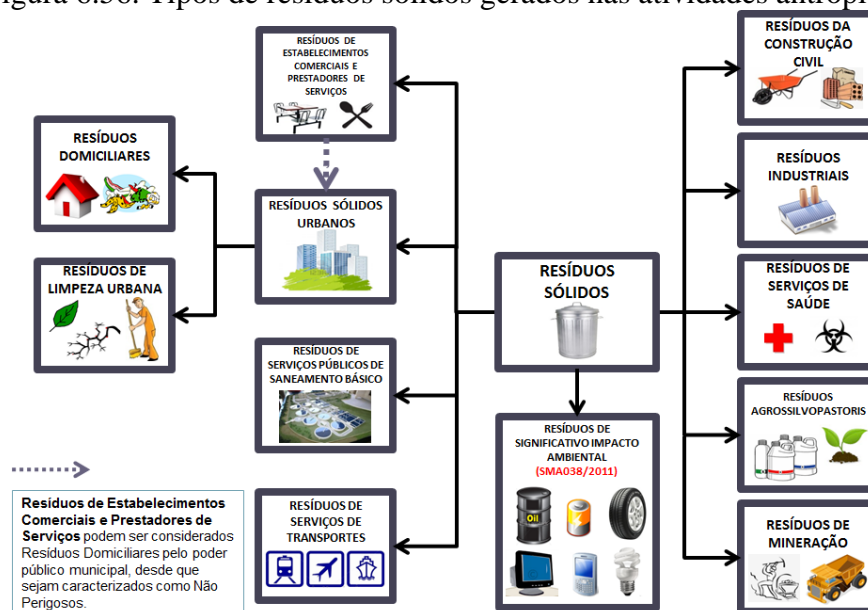
6.8 Definições de resíduos sólidos

6.8.1 Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos institui que resíduos sólidos podem ser descritos como: “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).

A Figura 6.56 apresenta a divisão dos resíduos, de acordo com a classificação estabelecida pelo Art. 13 da Lei 12.305/10.

Figura 6.56. Tipos de resíduos sólidos gerados nas atividades antrópicas



Fonte: SCHALCH, 2013

6.8.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos

É um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos (RS) e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de saneamento básico ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos (Lei Federal 12.305/2010).

6.8.3 Resíduos sólidos urbanos

De acordo com o estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos sólidos urbanos (RSU) englobam os resíduos domiciliares, originários de atividades domésticas em residências urbanas, e os resíduos de limpeza urbana, originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana (São Paulo, 2014).

Os Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços podem ser incluídos ao grupo dos resíduos domiciliares pelo poder público municipal, desde que sejam caracterizados como não perigosos.



Os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), provenientes da coleta convencional, tem origem na ausência de coleta seletiva, sendo composta principalmente por matéria orgânica. Segundo o Plano Nacional de Resíduos, no Brasil, em média a composição é formada por 31,9% de resíduos secos, 51,4% de úmidos e 16,7% de rejeitos. Os secos correspondem a parcela do resíduo composto principalmente por embalagens de produtos. Segundo levantamento realizado pelo CEMPRES – Compromisso Empresarial pela Reciclagem, há predomínio de produtos fabricados com papéis (39%) e plásticos (22%). Os resíduos sólidos úmidos são constituídos principalmente por alimentos in natura, folhas, cascas, sementes, restos de alimentos industrializados e outros. E os rejeitos correspondem à parcela contaminada como embalagens que não se preservaram secas, resíduos úmidos que não podem ser processados em conjuntos com os demais, resíduos de atividades de higiene e outros.

Os resíduos de Limpeza Pública segundo a Lei Federal de Saneamento, as atividades de limpeza pública referem-se à varrição, capina, podas e atividades diversas como limpeza de escadaria e monumentos públicos, bueiros, feiras livres, serviços de roçada, capinas e podas em parques, praças, vias e logradouros públicos e outros. Também são considerados na atividade de limpeza a remoção de resíduos de construção e diversos dispostos em pontos recorrentes em cada município.

Os Resíduos da Construção Civil na maioria cerca de 80% corresponde a materiais trituráveis como restos de alvenaria, argamassas, concreto e asfalto, além de solo. Quase 20% do total correspondem a materiais recicláveis como embalagens em geral, tubos, fiação, metais, madeira e gesso. A parcela restante dos RCCs são materiais sem viabilidade de reciclagem devido a sua complexidade, ou natureza, como os resíduos perigosos (impermeabilizantes, solventes, tintas, etc.).

Os Resíduos Volumosos representa a parcela dos resíduos de construção civil constituído por peças de grandes dimensões como móveis e utensílios domésticos inservíveis, grandes embalagens, podas e outros resíduos de origem não industrial e não coletados pelo sistema domiciliar convencional.

Enquanto os Resíduos Verdes são oriundos das atividades de manutenção de parques, áreas verdes e jardins, e também de atividades de manutenção de redes de

distribuição de energia, telefonia e outras. Boa parte destes resíduos é gerida nas atividades de limpeza pública.

6.8.4 Resíduos de Serviços de Saúde

São definidos como geradores de resíduos de serviços de saúde todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizam atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses, distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.

Os RSS são divididos em cinco grupos nos termos da Resolução da Diretoria Colegiada – RDC da Agencia Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa sendo eles: sendo eles:

- Grupo A: Resíduos Potencialmente Infectantes – Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.
- Grupo B: Resíduos Químicos – Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
- Grupo C: Rejeitos Radioativos - Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.
- Grupo D: Resíduos equiparados aos resíduos domiciliares (Resíduos comuns) - Resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.
- Grupo E: Resíduos Perfurocortantes - Materiais perfurocortantes ou escarificastes, tais

como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas; tubos capilares; micropipetas; lâminas e lamínulas; espátulas; e todo utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

O encaminhamento de resíduos de serviços de saúde para disposição final e aterros, sem submete-los previamente a tratamento específico (incineração, micro-ondas e autoclave), que neutralize sua periculosidade, é proibido no Estado de São Paulo

6.8.5 Resíduos com Logística Reversa

A Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê que os produtos eletroeletrônicos, as pilhas e baterias, os pneus, as lâmpadas fluorescentes, os óleos lubrificantes e os agrotóxicos e seus resíduos e embalagens devem ter logística reversa.

Os equipamentos eletrônicos podem ser tanto de pequeno como de grande porte, incluindo todos os dispositivos de informática, som, vídeo, telefonia, brinquedos e outros, os equipamentos da linha branca, como geladeiras, lavadoras e fogões bem como ferro de passar, secadores, ventiladores e outros equipamentos, de controle eletrônico ou acionamento elétrico.

Vários desses resíduos com logística reversa já possuem a gestão disciplinada por resoluções específicas do CONAMA.

6.8.6 Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Correspondem aos resíduos gerados pelas atividades de saneamento tais como tratamento de água e esgoto, manutenção dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais. Tanto nos sistemas de tratamento de água quanto esgoto, refere-se a resíduos com cargas de matéria orgânica, enquanto que do sistema de drenagem, há predominância de material inerte proveniente de desassoreamento de cursos d'água.

6.8.7 Resíduos Sólidos Cemiteriais

Os resíduos cemiteriais são compostos por resíduos da construção e manutenção de jazigos, de resíduos secos e verdes provenientes dos arranjos florais, dos resíduos de madeira provenientes dos caixões e dos resíduos de decomposição.

6.8.8 Resíduos de Óleos Comestíveis

Esses resíduos são oriundos de instalações de fábricas de produtos alimentícios, do comércio especializado (restaurante e bares) e de domicílios. Esses resíduos são preocupantes devido aos impactos que causam nas redes de saneamento e em cursos d'água.

6.8.9 Resíduos Industriais

Segundo a Resolução CONAMA nº 313/02 as seguintes atividades deveriam enviar registros para a composição do Inventário Nacional de Resíduos Industriais: indústrias de preparação de couros e fabricação de artefatos de couro; fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool; fabricação de produtos químicos; metalurgia básica; fabricação de produtos de metal; fabricação de máquinas e equipamentos, máquinas para escritório e equipamentos de informática; fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias; e fabricação de outros equipamentos de transporte.

6.8.10 Resíduos de Serviços de Transporte

Os resíduos dos serviços de transporte são aqueles gerados em atividades de transporte rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviário, incluindo as instalações de trânsito de usuário. Como exemplo, podem-se citar resíduos orgânicos provenientes de cozinhas, refeitórios e serviços de bordo; sucatas e embalagens em geral; material de escritório; resíduos infectantes; lâmpadas; pilhas e baterias; e resíduos de atividades de manutenção dos meios de transporte. Esses resíduos são capazes de veicular doenças entre cidades, estados e países.



6.8.11 Resíduos Agrossilvopastoris

Os resíduos gerados por essa atividade são de dois tipos: orgânicos e inorgânicos. Entre os resíduos orgânicos estão os resíduos de culturas perenes e temporárias, resíduos de criação de animais e de abatedouros e outras atividades agroindustriais e florestais.

Os resíduos inorgânicos englobam os agrotóxicos, os fertilizantes e os produtos farmacêuticos e suas embalagens.

6.8.12 Resíduos da Mineração

Os principais resíduos gerados por essa atividade são classificados como estéreis ou rejeitos. Os estéreis são tipicamente os materiais escavados, já os rejeitos são os resíduos provenientes do beneficiamento dos minerais bem como os resíduos das atividades de suporte como os dos materiais utilizados em desmonte de rochas, manutenção de equipamentos pesados e veículos, atividades administrativas e outras relacionadas.

6.8.13 Estratégias de gestão em função de etapas do diagnóstico

As etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) que incluem desde sua geração até a disposição final, bem como as ações voltadas à limpeza urbana, evidentemente exigem o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil. Essa união tem o propósito de encontrar maneiras adequadas para a melhora da condição de vida da população, promovendo a higiene da cidade, levando em conta as características das fontes de geração, o volume e os tipos de resíduos gerados. Dentre estas características se encaixam as sociais, culturais, econômicas, demográficas, climáticas e urbanísticas (BRINGHETI, 2004; MONTEIRO et al., 2001).

Por envolver muitas tecnologias, conceitos e atividades que devem respeitar diretrizes legais e sociais de determinado país, Tchobanoglous e Keith (2002) retratam a gestão de resíduos sólidos como um processo complexo que busca a proteção da saúde pública e do meio ambiente de forma economicamente aceitável e atrativa. Os mesmos autores incluem nesse processo o controle da geração, manuseio, acondicionamento, coleta, transporte, reaproveitamento, tratamento e disposição final de resíduos sólidos. Em síntese, a etapa geração

de resíduos está intimamente ligada aos hábitos da população quanto aos padrões de consumo e produção, afetando diretamente no volume de resíduos descartados, na qual a atuação da administração pública junto à população no intuito de minimizar tal volume é fundamental (TADA et al., 2009).

6.8.14 Acondicionamento

Conforme estabelece a NBR 12.980/93, acondicionar os resíduos sólidos urbanos se refere ao ato ou efeito de embalá-los para posterior transporte. Isso significa que a população deve preparar os resíduos para a coleta de forma compatível com seu tipo e quantidade, atuando principalmente no acondicionamento daqueles domiciliares (MONTEIRO et al, 2001).

Dentre os diversos tipos de recipientes comumente utilizados no Brasil para acondicionamento de resíduos, estão os vasilhames metálicos, os caixotes de madeira e as sacolas plásticas de supermercados ou específicas para lixo (MONTEIRO et al, 2001). Devido ao baixo custo e à distribuição gratuita em supermercados, as sacolas plásticas são os materiais mais utilizados para fins de acondicionamento de resíduos domiciliares. No intuito de evitar os problemas ambientais causados pelo excessivo uso e descarte dessas sacolas, a administração do Município de São Paulo começou a colocar em prática este ano o que dispõe a Lei Municipal nº 15.374/11. Apesar de ter sido sancionada em 2011, a lei paulistana que proíbe a distribuição gratuita ou venda de sacolas plásticas a consumidores em todos os estabelecimentos comerciais estava suspensa até 2014, sendo, apenas em 2015, considerada constitucional (SÃO PAULO, 2011; ESTARQUE, 2015). A NBR 9.190/93 que classifica os sacos plásticos para acondicionamento de lixo foi cancelada.

Os contêineres são exemplos de acondicionadores de maior volume de resíduos, sendo basculados diretamente no veículo coletor compactador, por meio de dispositivo mecânico, hidráulico ou pneumático (ABNT, 1993).

Dessa forma, da maneira adequada de acondicionar, armazenar e dispor recipientes no local, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana, depende a qualidade da operação da coleta e o transporte de resíduos sólidos (MONTEIRO et al, 2001).

Além de facilitar a etapa de coleta, o acondicionamento intenciona evitar acidentes e a proliferação de vetores, e minimizar o impacto visual e olfativo que a exposição e a



decomposição dos resíduos podem proporcionar. Em caso de coleta seletiva, o acondicionamento segregado dos resíduos ajuda a reduzir sua heterogeneidade, auxilia na caracterização, triagem e reciclagem. Contudo, ainda é possível ver o surgimento de pontos de acumulação de lixo domiciliar a céu aberto em vias públicas, expostos indevidamente ou espalhados nos logradouros por pessoas e animais, prejudicando o ambiente e arriscando a saúde pública (MONTEIRO et al, 2001).

6.8.15 Coleta

A etapa seguinte ao acondicionamento dos resíduos sólidos trata-se de sua coleta, que é basicamente o ato de recolher e transportar resíduos de qualquer natureza, para encaminhá-los, utilizando veículos e equipamentos apropriados, a uma estação de transferência, tratamento ou disposição final (ABNT, 1993). Esta etapa tem como finalidade evitar possíveis problemas de saúde e incômodos que os resíduos podem proporcionar caso sejam deixados nas vias públicas, próximos à população por tempo indesejado. Nesse sentido, é importante considerar o clima de cada região para que não se exceda o tempo entre a geração e a coleta de resíduo. Isso porque calor e chuva extremos interferem negativamente no espalhamento dos resíduos nos logradouros públicos, carreando-os por extensas áreas, aumentando o seu mau cheiro devido à decomposição e atraindo roedores, insetos e outros animais que podem ser transmissores de doenças (MONTEIRO et al., 2001).

O órgão municipal encarregado da manutenção urbana geralmente realiza os serviços de coleta dos resíduos de residências, estabelecimentos públicos e pequenos comércios, em que o cidadão atua indiretamente. Para tanto, podem ser utilizados recursos da própria prefeitura, de empresas sob contrato de terceirização ou sistemas mistos, como as Parcerias Público-Privadas (PPP) (MASSUKADO, 2004; MONTEIRO et al., 2001).

A NBR 13.463/95 que regulamenta sobre a coleta de resíduos sólidos, divide as formas de coleta em regular, especial, seletiva e particular, definidas pela NBR 12.980/93. Naquela regular, dada como a coleta de resíduos sólidos executada em intervalos determinados, há o recolhimento dos resíduos domiciliares, de feiras, praias, calçadões e de varredura, ao passo que a coleta especial é voltada a remoção de resíduos com características próprias, tais como móveis velhos, entulhos e animais mortos de pequeno, médio e grande porte, e similares. A



coleta seletiva remove os resíduos previamente separados pelo gerador, tais como: papéis, latas, vidros e outros, que possuem possível potencial de reaproveitamento. Já a coleta particular nomeia a coleta de qualquer tipo de resíduo sólido urbano executada ou paga a terceiros por pessoas físicas ou empresas (ANBT, 1993).

O emprego da coleta seletiva em municípios ainda é incipiente, e vem permitindo a agregação de valor a resíduos que antes eram diretamente destinados a aterros, gerando emprego e renda, permitindo o aumento da vida útil de aterros, dentre outras vantagens.

O modelo mais empregado em programas de coleta seletiva é a coleta de porta-a-porta, em que a população separa os materiais recicláveis existentes nos resíduos domésticos para que sejam, em seguida, recolhidos por um veículo específico e enviados as unidades de triagem. Essas unidades são construídas com mesas de catação, para que seja realizada pelos catadores uma separação mais criteriosa dos materiais com vista a sua comercialização (MONTEIRO et al., 2001). O sistema de PEV (Pontos de Entrega Voluntária) consiste em outra forma de coleta dos resíduos recicláveis, mas que, neste caso, a população encaminha espontaneamente os resíduos recicláveis separados a coletores, como contêineres, instalados em locais públicos (D'ALeia, 2011; MONTEIRO et al., 2001).

Para Tchobanoglous e Keith (2002) a gestão da coleta é a mais difícil e complexa etapa da cadeia do gerenciamento de resíduos sólidos no ambiente urbano, haja vista que a geração dos resíduos é constante e ocorre de forma esparsa nos municípios, em cada residência, estabelecimento comercial e industrial, ruas, parques e áreas vazias. Desta forma, é importante que haja não só o comprometimento do órgão responsável pela prestação do serviço de coleta, mas também de quem gera os resíduos, para o adequado andamento desse processo. Segundo estes mesmos autores, enquanto o órgão prestador do serviço deve garantir que a população seja atendida de forma igualitária e universal, cumprindo com os dias, locais e horários pré-estabelecidos, a população deve acondicionar o seu resíduo em recipientes adequados e seguir corretamente a frequência com que a coleta acontece. Os responsáveis pelo sistema de coleta devem reconhecer e lidar com as preocupações da população, ao mesmo tempo em que esta deve respeitar os prestadores do serviço.

Seguindo a ideia de Jardim et al. (1995), a organização dos serviços de coleta domiciliar pode ser dividida em etapas. Basicamente, essas etapas consistem em (1) estimativa do volume de resíduo a ser coletado; (2) fixação da frequência e dos horários de coleta; (3)

dimensionamento da frota prestadora do serviço; e, por fim, (4) definição dos trajetos de coleta – fator ligado diretamente aos maiores custos da coleta.

À medida que a população cresce e novas áreas são ocupadas, torna-se mais difusa a quantidade total de resíduos e a logística de sua coleta. Do total gasto na gestão dos resíduos sólidos urbanos (coleta, transporte, reciclagem, tratamento e disposição), aproximadamente de 50 a 70% são direcionados à coleta. Com isso, uma pequena alteração no caminhamento da coleta pode afetar de forma significativa no custo global do manejo (TCHOBANOGLIOUS; KEITH, 2002).

Jardim et al. (1995) recomendam dois métodos para o cálculo estimado do volume de resíduo coletado. O primeiro trata-se do monitoramento do total de resíduos coletados por meio da pesagem de todos os veículos carregados no local de disposição final. Para tanto, é importante que cada veículo seja pesado vazio antes da coleta para ser obtido apenas o valor do peso dos resíduos coletados no dia de interesse. Dessa forma, o compute do peso dos resíduos é simples, tendo que é resultado da subtração do peso do caminhão carregado por aquele do caminhão vazio. Já o segundo método recomendado pelo autor, refere-se ao monitoramento parcial da coleta, realizado em pontos representativos do município, incluindo principalmente áreas onde a população possui baixa, média e alta renda. Os dados das amostras adquiridos nestas localidades são extrapolados para todo o município, sendo uma estimativa da quantidade de resíduos sólidos gerados.

6.8.16 Transporte

Junto à coleta, os resíduos sólidos são transportados mecanicamente do ponto de geração até os locais de tratamento, reaproveitamento e/ou destino final, que no geral se encontram distantes da área densamente urbanizada. Assim como na coleta, este serviço envolve indiretamente a população, pois o resíduo deve ser acondicionado adequadamente e estar disponível para recolha nos dias, locais e horários corretos (JARDIM et al., 1995).

Dependendo da necessidade e da distância do local de disposição final dos resíduos, o transporte pode funcionar em duas etapas, em que na primeira os resíduos são coletados no município por veículos de menor porte e disposto em uma área de transbordo. A segunda etapa consiste na coleta desses resíduos transferidos, por um veículo de maior porte. Quando

coletados e enviados diretamente aos locais de tratamento ou destinação final, o transporte o mais comum é realizado por caminhões compactadores, que durante a coleta já minimizam o volume total dos resíduos (TCHOBANOGLIOUS; KEITH, 2002).

Logo, segundo Monteiro et al. (2001), um veículo adequado para a coleta de resíduos, em especial domiciliares, deve ter características, como:

- ✓ impedir o derramamento do resíduo nas vias públicas;
- ✓ realizar compactação dos resíduos em taxa de 3:1 – cada 3 m³ de resíduos ficarão reduzidos a 1 m³;
- ✓ possuir altura de carregamento máxima de 1,20 m em relação ao solo;
- ✓ permitir carregamento simultâneo de pelo menos dois recipientes e distribuir a carga adequadamente no chassi do caminhão;
- ✓ possuir carregamento traseiro de preferência, e local adequado para transporte dos trabalhadores (garis);
- ✓ descarregar rapidamente o lixo no destino (máximo: 3 minutos);
- ✓ possuir compartimento de carregamento (vestíbulo) com capacidade mínima de 1,5 m³;
- ✓ possibilitar adequada manobra e força em aclives para rodagem nas ruas;
- ✓ permitir basculamento de contêineres de diversos tipos; e
- ✓ apresentar capacidade para o menor número de viagens ao destino.

A NBR 13.221/03 que regulamenta o transporte terrestre de resíduos sólidos, descreve recomendações semelhantes a apresentadas por Monteiro et al. (2001), ressaltando que o equipamento de transporte deve estar em bom estado de conservação para evitar vazamentos e que os resíduos não podem ser transportados junto a alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal.

6.8.17 Tratamento de resíduos sólidos urbanos

Tratar os resíduos sólidos significa aplicar uma sequência de procedimentos para a redução da sua quantidade e potencial poluidor, de modo a evitar o seu descarte no meio ambiente ou outro local inadequado, transformando-o em material biologicamente estável ou inerte. Pela PNRS (Lei nº 12305/10) o tratamento pode ser entendido como uma destinação

final ambientalmente adequada, incluindo a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético dos resíduos. Esses procedimentos são basicamente constituídos de processos físicos, químicos e biológicos (MONTEIRO et al., 2001) como mostra a Tabela 6.34, cada qual com seu sistema básico e características técnicas (Tabela 6.35).

Tabela 6.34. Principais processos de tratamento de RSU.

Sistemas Básicos	Processos	Evolução	Produto
Triagem	Físico	Coleta Seletiva Tratam. Mecânico Biológico (MBT)	Matéria Prima para reciclagem e energia
Tratamento Biológico	Biológico	Biodigestores Anaeróbios Compostagem	Composto orgânico e energia
Incineração	Físico-químico	Tratamento Térmico	Vapor e energia elétrica
Aterros Sanitários	Físico, químico e biológico	Reator Anaeróbio Tratamento da M. Orgânica	Biogás (energia) e lixiviado

Fonte: JUCÁ, 2014

Tabela 6.35. Característica dos processos de tratamento de RSU.

Características	Triagem	Tratamento Biológico	Incineradores Termelétricas	Aterros Sanitários
Área disponível	menor	médio	baixo	alta
Investimento instalação	médio	médio	alto	menor
Custo Insumo	baixo	alto	médio	médio
Linha de transmissão	não se aplica	médio	alto	alto
Custo de produção	baixo	alto	alto	médio
Tecnologia	baixo a médio	médio a alto	alto	médio
Impacto ambiental	baixo	médio	alto	alto
Capacitação de RH	baixo	médio	alto	baixo

Fonte: Adaptado JUCÁ, 2014

A principal forma de tratamento dos resíduos oriundos da coleta seletiva é a reciclagem, em que há a triagem e transformação dos resíduos para fabricação de novos produtos, iguais ou

não aos de origem (ReCESA, 2014). É uma alternativa de tratamento atrativa para a população por seu apelo ambiental na busca de minimização dos resíduos enviados ao aterro que possuem longo período de resistência a decomposição. Dessa forma, os materiais retornam ao ciclo produtivo, minimizando a retirada de nova matéria-prima natural (MONTEIRO et al., 2001).

A triagem dos materiais que chega as usinas é realizada manualmente em uma esteira de catação, em que há a retirada daqueles resíduos cujo aproveitamento é inviável ou não recomendado, sendo acondicionados para envio a um aterro sanitário (BARROS, 2012).

Dentre as vantagens da reciclagem, as principais são relacionadas à preservação de recursos naturais pelo reaproveitamento de resíduos como matéria-prima; à economia de transporte, já que se tem uma redução do volume de material encaminhado ao aterro; ao aproveitamento de materiais não renováveis e ao alerta para a população quanto às questões ambientais. Além do mais, é importante frisar que as unidades de triagem podem gerar emprego e renda, e lançar no mercado materiais de menor custo (ReCESA, 2014).

A participação da população é fundamental nesse processo, pois quando esta segrega corretamente os resíduos recicláveis, limpando-os, as etapas da reciclagem são otimizadas, minimizando tempo e desperdícios.

A compostagem é outro elemento da estratégia de gestão integrada de resíduos sólidos quanto ao seu tratamento, tendo como base o processo biológico para transformação de resíduos orgânicos em compostos aproveitáveis. Trata-se de um processo natural que ocorre pela ação de microrganismos que realizam a decomposição biológica de materiais orgânicos de origem animal e vegetal, como folhas, resíduos de jardim e restos de alimento. Não é um processo efetivo na degradação de compostos orgânicos complexos como madeira, couro e polímeros, nem de materiais inorgânicos como vidro, cerâmica e metais (ReCESA, 2014; TCHOBANOGLIOUS; KEITH, 2002).

O processo de compostagem pode ser aeróbio ou anaeróbio, dependendo da presença ou não de oxigênio, respectivamente. Os passos principais da compostagem aeróbia envolvem a montagem de leiras¹ (pilhas de resíduos) e o seu revolvimento para introdução forçada de oxigênio, sem a necessidade de adição de compostos químicos à massa do resíduo. Nesse caso atuam microrganismos que vivem em ambientes com oxigênio. A temperatura do processo pode chegar até 70°C. Com isso, antes do processo é preciso verificar a ausência de contaminantes e materiais recicláveis, as condições climáticas locais, e serem realizados ajustes em algumas

condições da pilha, como na relação C/N, temperatura e pH. O produto final é um composto rico em húmus e nutrientes minerais que pode ser aplicado como biofertilizante em solos (TCHOBANOGLIOUS; KEITH, 2002; MONTEIRO et al., 2001).

O processo anaeróbio é realizado em ambiente fechado, de modo que se tenha ausência de oxigênio e a decomposição do resíduo orgânico seja realizada por microrganismos que metabolizam em ambientes sem oxigênio. A digestão ocorre em baixa temperatura, com liberação de odores fortes, desagradáveis, levando um período maior para que a matéria orgânica se estabilize em relação à compostagem aeróbia (MONTEIRO et al., 2001).

A incineração também é um tratamento aplicado para reduzir o volume de resíduos por meio de sua queima a altas temperaturas (1000 °C a 1450 °C), que se realizada de forma correta, torna o resíduo absolutamente inerte em pouco tempo (ReCESA, 2014). O processo decompõe vários tipos de materiais como papel, plásticos, fibras e embalagens de resíduos urbanos, mas tem como passivo ambiental a liberação de possíveis metais contidos nos produtos. Alguns desses metais podem ser tóxicos e são volatilizados, como chumbo, cádmio, mercúrio, selênio e berílio, entre outros. A incineração também pode emitir poluentes para a atmosfera, como dioxinas e furanos, sendo um grande ponto negativo dessa tecnologia – o que a torna onerosa em razão da necessidade de instalação de filtros que minimizem a poluição do ar. No geral, a incineração é aplicável em grandes áreas metropolitanas, onde aterros se encontram muito distantes e o volume de resíduos é consideravelmente grande (TCHOBANOGLIOUS; KEITH, 2002).

Assim como a incineração, a pirólise (também conhecida por gaseificação) é um processo de destruição térmica, diferindo ao absorver calor (reação exotérmica) e se processar na ausência de oxigênio. Nesse processo, ocorre a destilação destrutiva de um sólido à base de carbono em combustíveis gasosos ou líquidos, e até mesmo em carvão. Idealmente uma reação de pirólise ocorre com o uso de celulose ($C_6H_{10}O_5$), tendo como produto gasoso metano (CH_4) e gás carbônico (CO_2). A pirólise aplicada a resíduos pode ser autossustentável, pois a decomposição química causada pelas altas temperaturas na ausência de oxigênio pode produzir energia que supera a consumida. Industrialmente, essa tecnologia tem sido usada há anos, mas não é comumente aplicada em tratamento de resíduos sólidos urbanos (ALEXANDRE et al., 2013; TCHOBANOGLIOUS; KEITH, 2002).



Embora aterros sanitários sejam definidos como formas de disposição final dos resíduos, dentro de suas dependências podem ser realizados processos de tratamentos dos resíduos e aproveitamento do potencial energético do gás produzido pela decomposição anaeróbia dos orgânicos.

Em suma, as tecnologias apresentadas tem a finalidade de reduzir a quantidade de resíduos que deverão ser dispostos em aterros sanitários, representando vantagens ambientais e econômicas importantes.

6.8.18 Disposição Final

Conforme estabelece a PNRS (Lei n. 12.305/2010), a disposição final ambientalmente adequada consiste na distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos. As principais formas de disposição final de resíduos sólidos empregadas no Brasil são: (1) lixão; (2) aterro controlado e (3) aterro sanitário.

6.8.18.1 Lixão

Forma inadequada de dispor os resíduos sólidos diretamente no solo, a céu aberto sem aplicação de nenhuma tecnologia de tratamento. Por isso, prejudica a saúde pública e o meio ambiente ao poluir ar, solos, águas subterrâneas e superficiais, atrair animais, vetores de doenças e pessoas que podem estar submetidas a muitos riscos (BARROS, 2012). Apesar disso, o lixão foi e ainda é muito utilizado como local de disposição final de resíduos em vários municípios brasileiros.

O prazo para encerramento definitivo de lixões, conforme a Lei n. 12.305/10, foi estipulado para 2 de agosto de 2014 e, a partir desta data, os rejeitos municipais deveriam ter uma disposição final ambientalmente adequada. Porém, diante do não cumprimento integral do prazo pelos municípios brasileiros, no dia 29 de outubro de 2014, mediante uma medida provisória houve a sua prorrogação até o ano de 2018 (MASSALLI, 2014).

Após o fechamento de lixões, a maneira correta de se recuperar a área afetada deve ser levantada com estudos para verificação da tecnologia aplicável, removendo-se por completo todo o resíduo depositado, transportando-o a aterros sanitários (MONTEIRO et al., 2002).

6.8.18.2 Aterro Controlado

É um método que apresenta uma melhora em relação aos lixões visto que os resíduos sólidos recebem diariamente a cobertura de uma camada de material inerte, isto é, são aterrados. Contudo, essa cobertura não possui critério técnico, realizada aleatoriamente, sem o cuidado de evitar os impactos de poluição gerados pelos resíduos sólidos, já que não são levados em conta os mecanismos de formação de gases e lixiviados (MONTEIRO et al., 2001).

A NBR 8.849/95 que tratava da apresentação de projeto de aterro controlado se encontra cancelada por não ser considerada uma destinação final ambiental adequada dos resíduos.

6.8.18.3 Aterro Sanitário

A NBR 8.419/96 define aterro sanitário como:

“técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário. (ABNT, 1996).”

Com isso, o aterro sanitário é considerado a forma de disposição final mais ambientalmente adequada dentre as demais descritas, evitando danos à saúde pública e ao meio ambiente. No aterro há a impermeabilização do fundo e das laterais, de modo a impedir a percolação do chorume evitando a contaminação de solos e do lençol freático (BARROS, 2012). O aterro também é constituído por drenos de coleta de gases, líquidos (chorume) e águas superficiais, unidades de tratamento do chorume e gases, e centrais de monitoramento ambiental (ReCESA, 2014).

A Resolução Conama nº 404/08 define critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterros sanitários de pequeno porte, ao passo que a NBR 15.849/10 regulamenta sobre as diretrizes para sua localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

Os aterros podem ser do tipo trincheira, rampa (escavação progressiva) e área. No primeiro tem-se a escavação de trincheiras com largura entre 6 e 40 m, profundidade entre 2 e 4 metros, espaçadas em 1 m; o tipo rampa é escavado direto no solo, onde o lixo espalhado é

compactado por trator em camadas inclinadas; e no de área o trator espalha e compacta os resíduos na superfície natural do terreno, já preparada (BARROS, 2012).

A infraestrutura básica de aterros sanitários, além da área de disposição de resíduos, comporta uma guarita que controla a entrada dos caminhões de coleta; balança para pesagem dos veículos; placas de advertência e indicativas das unidades; vias de acesso para os locais; instalações para apoio operacional e sistema de tratamento de chorume. É importante que o aterro seja isolado com portão e cerca que deve circundar toda a área de operação para impedir a entrada de pessoas e animais sem devida autorização. Uma cerca viva com espécies arbóreas também deve ser mantida no entorno do aterro formando o cinturão verde para servir de barreira para ventos fortes e evitar a dispersão de eventual mau cheiro (LANZA; CARVALHO, 2006).

6.8.18.4 Aterro de Inertes

Define-se como área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A, conforme classificação da Resolução CONAMA n° 307, e resíduos inertes no solo, visando a preservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

6.8.18.5 Pátio de Compostagem

Local onde são empregadas técnicas para estimular a decomposição de materiais orgânicos por organismos heterótrofos aeróbios, com a finalidade de obter, no menor tempo possível, um material estável, rico em substâncias húmicas e nutrientes minerais formando assim um solo húmifero. O adubo gerado por essa compostagem é usado apenas para adubar jardins e praças públicas, além de hortas orgânicas.

6.9 Análise da situação da gestão do serviço com base em indicadores técnicos, operacionais e financeiros (a partir de indicadores do SNIS)

Analisando os indicadores técnicos, operacionais e financeiros do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), foi levantada uma série histórica dos indicadores tendo

como referência os anos de 2009 a 2019, segue as Tabela 6.36 e Tabela 6.37 com os dados obtidos para o município de Indaiatuba.

Vale ressaltar que essa análise foi elaborado com base nas informações fornecidas pelos titulares dos serviços de saneamento município ao SNIS.

Tabela 6.36. Principais informações SNIS 2015 a 2019

Ano de Referência	2015	2016	2017	2018	2019
Sigla do Prestador	SEMURB	SEMURB	SEMURB	SEMURB	SEMURB
População total do município	231.033	235.367	239.602	246.908	251.627
População urbana do município	228.710	233.001	237.193	244.426	249.097
População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades	228.710	233.001	237.193	244.426	249.097
Existem catadores de materiais recicláveis que trabalham dispersos na cidade?	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
Há agentes autônomos que prestam serviço de coleta de RCC utilizando-se de caminhões tipo basculantes ou carroceria no município?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Há agentes autônomos que prestam serviço de coleta de RCC utilizando-se de carroças com tração animal ou outro tipo de veículo com pequena capacidade volumétrica no município?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Há empresas especializadas (caçambeiros) que prestam serviço de coleta de RCC no município?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Há serviço de coleta noturna no município?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados	64.812,10	20.075,00	-	71.175,50	74.879,80
Quantidade de RPU coletada pelos agentes privados	998	3.900,00	-	0	18.538,80
Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados	65.810,10	23.975,00	60.000,00	71.175,50	93.418,60
Há execução de coleta com elevação de contêineres por caminhão compactador (coleta containerizada), mesmo implantada em caráter de experiência?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Percentual da população atendida com frequência diária	0	10	10	0	0
Percentual da população atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana	100	80	80	100	100
Percentual da população atendida com frequência de 1 vez por semana	0	10	10	0	0
Existiu o serviço de capina e roçada no município?	Sim	Sim	Sim	-	Sim



Tabela 6.36. Principais informações SNIS 2015 a 2019

Ano de Referência	2015	2016	2017	2018	2019
Manual	Sim	Sim	Sim	-	Sim
Mecanizada	Sim	Sim	Sim	-	Sim
Química	Sim	Sim	-	-	Não
Existe coleta seletiva no município?	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Qtd. recolhida na coleta seletiva executada por empresa(s) contratada(s) pela Prefeitura ou SLU	2.354,20	872	2.640,00	2.040,00	1.908,00
Ocorrência de coleta seletiva em postos de entrega voluntária executada pelo agente público ou empresa contratada	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
FN201 - A Prefeitura (Prestadora) cobra pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Principal forma adotada	Taxa específica no mesmo boleto do IPTU	Taxa específica no mesmo boleto do IPTU	Taxa específica no mesmo boleto do IPTU	Taxa específica no mesmo boleto do IPTU	Taxa específica no mesmo boleto do IPTU
Despesas com manejo de resíduos sólidos, segundo tipo de serviço realizado (Coleta de RS domiciliares e públicos – R\$/ano)	8.298.791,42	-	12.930.000,00	20.083.026,15	13.951.020,50
Despesas com manejo de resíduos sólidos, segundo tipo de serviço realizado (Coleta de RS serviço de saúde – R\$/ano)	170.415,00	-	271.000,00	434,00	438.752,10
Despesas com manejo de resíduos sólidos, segundo tipo de serviço realizado (Varrição de logradouros públicos – R\$/ano)	1.945.908,78	-	2.923.000,00	2.545.250,45	2.661.586,50
Despesas com manejo de resíduos sólidos, segundo tipo de serviço realizado (Demais serviços, inclusive administrativos e com unidade de processamento – R\$/ano)	3.215,00	-	40.374.000,00	37.674.903,45	54.142.287,90
Quantidade de trabalhadores remunerados alocados no manejo de resíduos sólidos, segundo natureza do agente executor (público e privado)	388	498	505	571	642
Despesa total com serviços de manejo de RSU	10.418.330,20	24.745.760,09	56.498.000,00	60.303.614,05	71.193.647,00
Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU	11.630.967,00	13.173.732,77	15.149.791,00	15.149.791,00	17.081.629,76
A Prefeitura recebeu algum recurso federal para aplicação no setor de manejo de RSU?	Não	Não	Não	Não	Não
O município possui Política de Saneamento Básico Conforme a Lei 11.445/2007?	-	Sim	Sim	Sim	Sim
O município envia RSS coletados para outro município?	Sim	Não	Sim	Sim	Sim

Tabela 6.36. Principais informações SNIS 2015 a 2019

Ano de Referência	2015	2016	2017	2018	2019
Municípios para onde são remetidos os RSS	Paulínia/SP	-	Paulínia/SP	Paulínia/SP	Mauá/SP, Paulínia/SP
Informações sobre quantidades de resíduos sólidos domiciliares e públicos coletados (total – ton./ano)	67.348,80	23.975,00	60.000,00	71.175,50	93.418,60
Quantidade de resíduos domiciliares coletados (ton./ano)	66.350,80	20.075,00	-	71.175,50	74.879,80
Quantidade de resíduos públicos coletados (ton./ano)	998,00	3.900,00	-	-	18.538,80
Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores (ton./ano)	3,6	117	191,2	-	284,2

(-) sem informação

Tabela 6.37. Indicadores de resíduos sólidos, SNIS 2015 a 2019

Ano de Referência	2015	2016	2017	2018	2019
IN001 - Taxa de empregados em relação à população urbana	1,7	2,14	2,13	2,34	2,58
IN002 - Despesa média por empregado alocado nos serviços do manejo de RSU	26.851,37	-	111.877,23	105.610,53	110.893,53
IN003 - Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	1,83	3,67	7,79	8,31	8,55
IN004 - Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU	100	-	100	100	89,99
IN005 - Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	111,64	-	26,81	25,12	23,99
IN006 - Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	45,55	106,2	238,19	246,72	285,81
IN007 - Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU	0	27,71	0	0	8,57
IN008 - Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	100	72,29	100	100	91,43
IN010 - Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	50	8,23	1,98	-	4,67
IN011 - Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU	50,85	56,54	63,87	61,98	68,57
IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.	100	100	100	100	100
IN015 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município	99,55	98,99	98,99	98,99	100

Tabela 6.37. Indicadores de resíduos sólidos, SNIS 2015 a 2019

Ano de Referência	2015	2016	2017	2018	2019
IN016 - Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana	100	100	100	100	100
IN017 - Taxa de terceirização do serviço de coleta de (RDO + RPU) em relação à quantidade coletada	97,72	100	100	100	100
IN018 - Produtividade média dos empregados na coleta (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à massa coletada	3.164,29	2.127,71	2.396,17	-	3.391,61
IN019 - Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana	0,3	0,15	0,34	-	0,35
IN021 - Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana	0,81	0,28	0,69	0,8	1,03
IN022 - Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta	0,79	0,24	-	0,8	0,82
IN023 - Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	123,22	-	215,5	282,16	149,34
IN024 - Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU	79,66	-	22,89	33,3	19,6
IN025 - Incidência de (coletadores + motoristas) na quantidade total de empregados no manejo de RSU	17,53	7,23	15,84	-	13,71
IN026 - Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada	-	9,18	2,75	-	-
IN027 - Taxa da quantidade total coletada de resíduos públicos (RPU) em relação à quantidade total coletada de resíduos sólidos domésticos (RDO)	1,5	19,43	-	0	24,76
IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO+RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	0,8	0,28	0,69	0,8	1,02
IN029 - Massa de RCC per capita em relação à população urbana	-	29,18	31,54	-	-
IN030 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município.	48,1	-	-	100	-
IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	2,44	3,22	1,12	1,33	1,07

Tabela 6.37. Indicadores de resíduos sólidos, SNIS 2015 a 2019

Ano de Referência	2015	2016	2017	2018	2019
IN032 - Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	7,19	3,31	2,84	3,89	4,02
IN034 - Incidência de papel e papelão no total de material recuperado	-	50,78	44,51	-	44,06
IN035 - Incidência de plásticos no total de material recuperado	-	16,58	14,24	-	21,78
IN036 - Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana	0,04	1,38	2,21	-	3,13
IN037 - Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada	0,01	0,49	0,32	-	0,3
IN038 - Incidência de metais no total de material recuperado	-	15,16	7,12	-	8,09
IN039 - Incidência de vidros no total de material recuperado	-	12,95	25,22	-	21,88
IN040 - Incidência de outros materiais (exceto papel, plástico, metais e vidros) no total de material recuperado	-	4,53	8,9	-	4,2
IN041 - Taxa de terceirização dos varredores	100	4,76	100	-	100
IN042 - Taxa de terceirização da extensão varrida	-	-	-	-	100
IN043 - Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	-	-	-	-	108,41
IN044 - Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas)	-	-	-	-	2,91
IN045 - Taxa de varredores em relação à população urbana	0,11	0,18	0,11	-	0,11
IN046 - Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	18,68	-	5,17	4,22	3,74
IN047 - Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	6,7	8,43	4,95	-	4,21
IN048 - Extensão total anual varrida per capita	-	-	-	-	0,1
IN051 - Taxa de capinadores em relação à população urbana	0,36	0,69	0,5	-	0,41
IN052 - Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU	21,13	32,13	23,56	-	15,89
IN053 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva (exceto mat. Orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos sól. domésticos	3,55	4,34	-	2,87	2,55
IN054 - Massa per capita de materiais recicláveis recolhidos via coleta seletiva	10,29	3,74	11,13	8,35	7,66

(-) sem informação

Através dos indicadores e informações do SNIS apresentados nas tabelas acima pode-se observar que:

- A receita arrecadada com taxas e tarifas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços, teve um aumento entre os anos de 2015 e 2019, passando de R\$ 11.630.967,00 em 2015 para R\$ 17.081.630,00 em 2019. Porém, no mesmo período as despesas também aumentaram, de R\$10.418.330,00 em 2015 para R\$ 71.193.647,00 em 2019. Ficando assim a receita arrecada inferior às despesas totais, de modo que esse valor deve ser complementado com recursos orçamentários da Prefeitura;
- É possível observar que as despesas vem aumentando de forma significativa entre os anos de 2015 a 2019, passando de R\$ 10.418.330,00 /ano para R\$ 71.193.647,00 /ano. Em vista desse aumento, a diferença entre a receita arrecadada e as despesas totais, para o ano de 2019, foi de aproximadamente R\$ 54.112.017,24 negativos;
- 100% da população tem seus resíduos sólidos domiciliares coletados com uma frequência de 2 e 3 vezes por semana;
- O material reciclável total teve uma queda de 19 %, sendo que em 2015 obteve-se 2.354,20 ton e no ano de 2019 obteve-se 1.908,00 ton;
- Os serviços administrativos aumentaram significativamente, sendo que em 2015 foram desembolsados R\$ 3.215,00 / ano, em quanto de 2019 foi utilizado um valor de R\$ 54.142.287,90;
- Houve um aumento na quantidade de resíduos coletados, sendo que em 2015 foram coletados 67.348,80 ton e em 2019 foram coletados 93.418,60 ton.

Ressalta-se que essa análise foi realizada com os dados obtidos no SNIS entre os anos de 2015 a 2019.

6.10 Descrição e análise da situação dos sistemas (infra-estruturas, tecnologia e operação) de acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos do município. Incluir desenhos, fluxogramas, fotografias e planilhas que permitam um perfeito entendimento dos sistemas em operação

O sistema de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana e suas respectivas destinações finais de forma a atender a PNRS são de responsabilidade da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEMURB - Figura 6.57), situada na Rua Afonso Bonito, nº215 - Vila Brizzola, Indaiatuba, e de responsabilidade indireta através do gerenciamento de contrato nº 361/21, datado em 01 de julho de 2021 com a empresa Corpus Saneamento e Obras Ltda.

Figura 6.57. Vista da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEMURB)



A Empresa Corpus Saneamento e Obras Ltda. é responsável pela Coleta, Manual e Mecanizada, com Contêineres de Superfície e Subterrâneos, Transporte e Destinação Final em Aterro Sanitário dos Resíduos Sólidos Domiciliares, dos Resíduos Reaproveitáveis em Grandes Geradores, Escolas, Prédios Públicos e Ecopontos com Destinação Final em Central de Triagem e Pátio de Compostagem, Coleta e Destinação dos Resíduos de Saúde,

Serviços de Limpeza Urbana Incluindo Varrição Manual, Mecanizada e Serviços Complementares de Limpeza Urbana.

O município de Indaiatuba gera diariamente 200,43 toneladas de resíduos sólidos domiciliares (média de agosto/20 a julho/21) ou seja 6.012,76 ton./mês, cuja coleta é realizada com uma frequência de 6 vezes por semana, no Anexo 1 é possível observar os setores e a frequência de Coleta no município.

Atualmente o atendimento de coleta de resíduos domésticos abrange 100% população urbana e 95% da população rural, e a coleta seletiva é para 100% da população através de 37 ilhas ecológicas distribuídas (PEV) pela cidade de Indaiatuba, além do Ecoponto do João Piolli, o município não possui coleta seletiva porta a porta.

O município de Indaiatuba possui taxa de cobrança dos serviços de limpeza pública e remoção dos resíduos sólidos, sendo uma taxa de coleta de Resíduos regulamentada Conforme Lei 1.284/1973 – Código Tributário Municipal e Lei 6.413/2014 - Código Tributário Municipal (Tabela 6.38).

Tabela 6.38. Tabela de coleta e remoção de lixo

Tipo de Utilização	Período	UFESP m² de área construída
1. Residência	Ano	R\$ 0,0497
2. Comercio	Ano	R\$ 0,0586
3. Indústria	Ano	R\$ 0,0534
4. Prestação de Serviços	Ano	R\$ 0,0534
5. Templo	Ano	R\$ 0,0211
6. Educação	Ano	R\$ 0,0211
7. Lazer/Cultura	Ano	R\$ 0,0211
8. Posto de Serviços e Abast. de veículos	Ano	R\$ 0,0586
9. Bancos e Caixas Econômicas	Ano	R\$ 0,0586
10. Demais estabelecimentos de crédito	Ano	R\$ 0,0586
11. Especial (não identificado nos itens anteriores)	Ano	R\$ 0,0316

6.10.1 Acondicionamento dos resíduos domiciliares no município

No município de Indaiatuba além dos tradicionais tipos de recipientes utilizados para o acondicionamento de resíduos, são utilizados também os contêineres subterrâneos e superficiais para acondicionamento de maior volume de resíduos, sendo basculados diretamente no veículo coletor compactador, por meio de dispositivo mecânico.

A falta de acondicionamento adequado de objetos cortantes lançados no lixo podem acidentes aos trabalhadores da coleta no município. Apesar do uso de todos os equipamentos obrigatórios para o serviço, objetos cortantes e perfurantes (como lâmpadas, copos e louças) podem machucar os coletores, como apresentado na Tabela 6.39. As ilustrações apresentam fotos do acondicionamento em Indaiatuba dos resíduos domiciliares.

Tabela 6.39. Acidentes com material cortantes e perfurantes registrados

2020	2021
Mês/nº. ocorrências	Mês/nº. ocorrências
Março – 02	Janeiro – 03
Maio – 01	Fevereiro – 01
Junho – 02	Março – 02
Agosto – 01	Abril – 02
Setembro – 01	Maio – 03
Dezembro – 01	Junho – 02
	Agosto – 02
Total 2020 – 08 ocorrências	Total 2021 – 15 ocorrências (*)

(*) Até a data de 07/12/21

Figura 6.58. Vista do acondicionamento em
residência

Figura 6.59. Vista do acondicionamento
em residência



Figura 6.60. Vista do acondicionamento em residência



Figura 6.61. Vista do acondicionamento em residência



Figura 6.62. Vista do contêiner subterrâneo 3.000L (Ilha ecológica) na Avenida Fabio Roberto Barnabé



Figura 6.63. Vista do contêiner subterrâneo 3.000L (Ilha ecológica) na Avenida Fabio Roberto Barnabé



Figura 6.64. Vista do contêiner subterrâneo 3.000L (Ilha ecológica) na Rua Almirante Barroso



Figura 6.65. Vista do contêiner subterrâneo 3.000L (Ilha ecológica) na Rua Raul David do Valle



Figura 6.66. Vista do contêiner subterrâneo 3.000L (Ilha ecológica) na Rua Raul David do Valle - Reciclável



Figura 6.67. Vista do contêiner subterrâneo 3.000L (Ilha ecológica) na Rua Raul David do Valle - Orgânico



Figura 6.68. Vista do contêiner de 1.000L



6.10.2 Coleta, manual e mecanizada, com contêineres de superfície e subterrâneos dos Resíduos Sólidos Domiciliares

A coleta domiciliar no município de Indaiatuba é realizada pela empresa Corpus Saneamento e Obras Ltda., sendo esta empresa responsável pela coleta, transporte e destinação final do resíduo sólido domiciliar.



Os serviços de coleta são realizados de segunda-feira a sábado, alternando a frequência nos períodos diurno e noturno, e abrangem toda a área urbana e rural do município (residências, estabelecimentos comerciais, educacionais e de serviços, escritórios e resíduos comuns de industriais), sendo manual e utilizando contêineres de 1.000 e 3.000 Litros.

No Anexo 2 são apresentados os posicionamentos dos contêineres utilizados pela coleta domiciliar.

Atualmente são utilizados 1.200 (um mil e duzentos) contêineres de superfície de 1.000 (um mil) litros e 100 (cem) contêineres subterrâneos de 3.000 (três mil) litros, que são higienizados e lavados ao menos uma vez por mês. Estes contêineres foram fornecidos pela Corpus Saneamento e Obras Ltda., e a mesma é responsável por sua instalação e manutenção.

São utilizados 12 (doze) caminhões compactadores de lixo dotados de caçamba compactadora com capacidade de 15 m³ (quinze metros cúbicos) com lifter para basculamento de contêineres de 1.000 litros e 01 (um) caminhão compactador de lixo com capacidade de 6 m³ (seis metros cúbicos) com lifter para basculamento de contêineres de 1.000 litros. Desses caminhões compactadores 04 (quatro) são dotados com guindastes para içamento de contêineres de 3.000 litros subterrâneos. Dentre os veículos 8 são elétricos.

Os serviços contam com 83 funcionários entre motoristas e coletores, os quais realizam a coleta no município de segunda a sábado, cobrindo todos os bairros do município. Os bairros são divididos em 17 setores de coleta, onde cada setor é percorrido em um determinado período de tempo, por um determinado caminhão.

Na Figura 6.69 e na Figura 6.70 são apresentadas fotografias da coleta dos resíduos sólidos domésticos.

Figura 6.69. Vista durante a coleta



Figura 6.70. Vista durante a coleta



Todos resíduos coletados são encaminhados diretamente ao aterro sanitário privado, localizado na Rodovia João Cecon, s/nº, km 7,5, pertencente a Corpus Saneamento e Obras Ltda.

6.10.3 Coleta, Manual e Mecanizada, Transporte, com Contêineres de Superfície e Subterrâneos, Gerenciamento, e Destinação Final em Central de Triagem e Pátio de Compostagem dos Resíduos Reaproveitáveis em Vias Públicas, Grandes Geradores, Escolas Prédios Públicos e Ecopontos

Os serviços de Coleta Seletiva (papel, papelão, plásticos, vidros e latas) fazem parte do escopo dos serviços fornecidos pela Corpus Saneamento e Obras Ltda., sendo a mesma realizada nos ecopontos instalados conforme relação apresentada na Tabela 6.40. A coleta seletiva também é realizada em escolas, creches, grandes geradores e demais prédios públicos, conforme listagem apresentada na Tabela 6.41.



Tabela 6.40. Relação dos Ecopontos (PEV)

nº	Nome	Endereço	Bairro
1	Eco Ponto Creche Dalva ColtroDenny	Rua Tereza Bonito 181	Jd Brasil
2	Eco Ponto Creche Doutor JacomoNazario	Av Domingos Ferrarezi 585	Jd Portal do Sol
3	Eco Ponto Creche Jardim Paulistano	Rua Itaquera 461	Jd Paulistano
4	Eco Ponto Creche Profª Esmeralda Martini Paula	Rua João de Campos Bueno 325	Jd Morada do Sol
5	Eco Ponto Distrito Industrial	Rua Arthur Barbarini 709	Distrito Indu. João Narezzi
6	Eco Ponto EE Profª Maria Cecília Ifanger	Rua Pedro de Toledo 2300	Vila Avaí
7	Eco Ponto EMEB Aparecido Batista dos Santos	Rua Luiz Delboni SN	Jd São Francisco
8	Eco Ponto EMEB Creche Galdino Augusto Lopes	Rua Yoriko Gonçalves 190	Jd Oliveira Camargo
9	Eco Ponto EMEB Dom IldelfonsoSthele	Rua Benedito Vacilloto SN	Jd Brasil
10	Eco Ponto EMEB Elizabeth de Lourdes Cardeal Sigrist	Rua Jorge Sachetti 123	Jd Morada do Sol
11	Eco Ponto EMEB Janete Vieira Vaqueiro	Rua Alexandre Ratti 28	VI Brizola
12	Eco Ponto EMEB João Emilio Angelieri	Rua Teotônio Villela 146	JdItamaraca
13	Eco Ponto EMEB Maria João de Campos	Rua Silvio Talli 751	Jd Califórnia
14	Eco Ponto EMEB Maria José AmbielMarachine	Rua Jabaquara 20	Jd Paulista
15	Eco Ponto EMEB Nizio Vieira	Rua JordalinoPietrobon	Jd Morada do Sol
16	Eco Ponto EMEB Patrocinia Robles Provenza	Rua AntonioCantelli 1375	Jd São Conrado
17	Eco Ponto EMEB Profª Cleonice Lemos Narezi	Rua Tenente Coronel PmNezio	Jd dos Colibris
18	Eco Ponto EMEB Profª Maria IgnêsPinezzi	Rua Carlos Romão 114	Jd João Pioli
19	Eco Ponto EMEB Profª Renata Guimarães Brandão	Rua Antônio Quintero SN	Jd Morumbi
20	Eco Ponto EMEB ProfªAntonio Luiz Balaminnutti	Rua Ricieri Delboni 310	Pq Residencial Indaia
21	Eco Ponto EMEB Sinésia Martini	Rua AntonioZoppi SN	Jd Pau Preto
22	Eco Ponto EMEB Vladimir de Oliveira	Rua Yoriko Gonçalves 138	Jd Oliveira Camargo
23	Eco Ponto EMEB Wellington Lombardi Soares	Rua Tamoio 716	Jd Camargo Andrade
24	Eco Ponto EMEB Yolanda Steffen	Rua Alzira Barnabé 118	Jd Tropical
25	Eco Ponto FATEC	Rua Armando Salles de Oliveira 1735	Cidade Nova 1
26	Eco Ponto Jardim Europa	Rua Lisboa 178	Jd Europa
27	Eco Ponto Jardim João Pioli	Av Artes e Ofícios 250	Jd João Pioli
28	Eco Ponto Jardim São Conrado	Rua Guarini João Badim 1543	Jd Morada do Sol
29	Eco Ponto Parque Ecológico	AvEng Fábio Roberto Barnabé SN	VI Nossa Senhora Aparecida
30	Eco Ponto Praça Vila Mercedes	Rua Maria Paratello Barnabé	VI Mercedes
31	Eco Ponto Prefeitura Municipal	Rua Pedro Donda SN	Jd Esplanada 2
32	Eco Ponto Viber	Rua Pará SN	Cidade Nova 2



Tabela 6.41. Relação dos grandes geradores e prédios públicos

nº	Nome	Endereço	Bairro
1	Ag Solve Monitoramento Ambiental	Rua Oswaldo Cruz 764	Cidade Nova 1
2	Almoxarifado da Central de Saúde	Rua Crisolita 463	Distrito Industrial Domingos Giomi
3	Associação Beneficiente ABID	Rua Ademar de Barros 759	Centro
4	Associação Doutor Celso Charuti	Al Ezequiel Mantoanelli 1011	Tombadouro
5	Banco Do Brasil	Rua Bernardino de Campos 555	Centro
6	Banco Mercantil do Brasil	Rua 15 de Novembro 389	Centro
7	Barbearia Cartola	Rua 13 de Maio 637	Centro
8	Brazul Transportes de veículos Ltda	Est Municipal José Rubin 582	Caldeira
9	Camara Municipal de Indaiatuba	Rua Humaitá 1167	Centro
10	Casa da Criança Jesus de Nazaré	Alameda da Criança 105	Vila Vitória 1
11	Casco do Brasil Ltda	Rua Antonio Barnabé 399	Distrito Industrial João Narezzi
12	Cipac Industrial de Auto Peças	Rua Alberto Guizo 579	Distrito Industrial
13	Clarís Indústria e Comércio Ltda	Rua Francisco Lanzi Tancler 133	Distrito Industrial João Narezzi
14	Colégio Escala	Rua Hércules Mazzoni 1696	VI Todos os Santos
15	Colégio Objetivo	Av Eng Fábio Roberto Barnabé 1400	VI Areal
16	Condomínio Acaassias	Rua Ademar de Moraes Seckler 196	Jd Moacyr Arruda
17	Condomínio Albatroz	Rua Candelária 400	Centro
18	Condomínio Alta Vista	Rua Presidente Alves 196	Jd Santa Rita
19	Condomínio Alto de Itaici	Al Torres 200	Itaici
20	Condomínio Ana Maria	Rua Walter Ambiel 196	Jd Primavera
21	Condomínio Araruama	Rua Ipiranga 83	Cidade Nova 1
22	Condomínio Beira da Mata	Est Doutor Rafael Elias José Aun 925	Res Vila da Mata
23	Condomínio Belvedere	Rua Massaharo Kanesaki 260	Jd Sevilha
24	Condomínio Benevento Residenza	Rua 11 de Junho 340	Centro
25	Condomínio Bernardino	Rua Bernardino de Campos 555	Centro
26	Condomínio Carolina	Rua Alberto Santos Dumont 879	VI Teller
27	Condomínio Casa Bella	Av João Ambiel 1657	Portal dos Ipês
28	Condomínio Cisa	Rua 9 de Julho 1010	VI Georgina
29	Condomínio Da Lagoa	Av Eng Fábio Roberto Barnabé 4285	Jd São Francisco
30	Condomínio Dom José	Rua Dom José 774	Centro
31	Condomínio Dos Ipês	Av João Ambiel 1735	Portal dos Ipês
32	Condomínio Duas Marias	Av João Ambiel SN	VI Suíça
33	Condomínio Duetto de Mariah	Rua Tupinambás 860	Aqui Se Vive
34	Condomínio Edifício Juliana	Rua 7 de Setembro 171	VI Sfeir
35	Condomínio Essential One Residence	Rua Pará 123	Cidade Nova 2
36	Condomínio Fernanda	Rua Tuiuti 1000	Cidade Nova 1
37	Condomínio Firenze	Rua Riachuelo 40	VI Georgina
38	Condomínio Flamboyant	Rod Cônego Cyriaco Scaranello Pires 2601	Pq Indaiá

Tabela 6.41. Relação dos grandes geradores e prédios públicos

nº	Nome	Endereço	Bairro
39	Condomínio Goian	Rua Equador 531	Jd Moacyr Arruda
40	Condomínio Green View Village	Al Ezequiel Mantoanelli 351	Jd Juliana
41	Condomínio Havaí	Rua Tangará 500	VI Avaí
42	Condomínio Helena Maria	Av Conceição 199	Cidade Nova 2
43	Condomínio Jardim da Vila Suíça	Rua Judith Campagnoli de Oliveira 570	VI Suíça
44	Condomínio Jardim de Itaiçi	Rod José Boldrini SN	Itaiçi
45	Condomínio Jardim Esplendor	Av Conceição 669	Cidade Nova 2
46	Condomínio Jardim Maringá	Al José Amstalden 1777	Jd Bela Vista
47	Condomínio Jardim Quintas da Terracota	Rod Cônego Cyriaco Scaranello Pires 6500	Jd Quintas da Terracota
48	Condomínio Jardim Valença	Rua José Teixeira de Camargo 85	VI Rubens
49	Condomínio Jatobá	Rua Siqueira Campos 254	Centro
50	Condomínio Joaquim Martins	Rua Oswaldo Cruz 156	Cidade Nova 1
51	Condomínio Jorilda	Rua João Gonçalves de Camargo 265	Jd Pedroso
52	Condomínio Juliana	Rua Sítio Pouca Sombra 557	Itaiçi
53	Condomínio Kennedy Office	Av Presidente Kennedy 1386	Cidade Nova 1
54	Condomínio Lagos de Shanadu	Av Manoel Ruiz Peres SN	Jd Morada do Sol
55	Condomínio Lauzani	Rua João Rosa 67	Cidade Nova 1
56	Condomínio Ligia	Rua Alberto Santos Dumont 1179	Centro
57	Condomínio Loft Ekko Houses	Rua João Amstalden 595	VI Lopes
58	Condomínio London	Rua Dom José 701	Centro
59	Condomínio Loteamento Park Real	Av Domingos Ferrarezi SN	Jd Monte Verde
60	Condomínio Lucerna	Rua João Rosa 37	Cidade Nova 1
61	Condomínio Luciene	Rua 9 de Julho 1021	VI Georgina
62	Condomínio Maison Blanche	Rua Antonio Amstalden 584	VI Suíça
63	Condomínio Majestic	Av dos Trabalhadores 310	VI Castelo Branco
64	Condomínio Manoel Ruz Peres	Rua Humaitá 201	Centro
65	Condomínio Maragogi	Rua Tuiuti 1020	Cidade Nova 1
66	Condomínio Margarida Racca	Rua Luiz Eugenio da Silveira Filho 135	Jd Novo Horizonte
67	Condomínio Maroc	Rua Voluntário João dos Santos 52	Jd Pompéia
68	Condomínio Montreal Residence	Rod Cônego Cyriaco Scaranello Pires 3099	Pq Residencial Indaiaí
69	Condomínio Murici	Rua Odete C Barnabé 100	Jd Jequitibá
70	Condomínio Parma	Rua Tupinambás 685	Aqui Se Vive
71	Condomínio Patio Andaluz	Rua Sergipe 43	Cidade Nova 2
72	Condomínio Piatã	Rua Alberto Santos Dumont 881	VI Teller
73	Condomínio Piazza Di Fiori	Rua Ademir de Barros 1000	Centro
74	Condomínio Piazza Treviso	Rua Padre Anchieta 215	Centro
75	Condomínio Place View	Rua Padre Vicente Rizzo 259	Centro
76	Condomínio Portal das Acácias	Rua Christiano Seleguin 300	Pq Residencial Indaiaí

Tabela 6.41. Relação dos grandes geradores e prédios públicos

nº	Nome	Endereço	Bairro
77	Condomínio Portal das Andradas	Rua das Andradas 699	Cidade Nova 1
78	Condomínio Portal das Flores	Rua Oswaldo Groff 200	Jd Tropical
79	Condomínio Portal de Itaici	Al Ezequiel Mantoanelli 10	Jd Juliana
80	Condomínio Porto Bello	Rua José do Patrocínio 65	Cidade Nova 1
81	Condomínio Porto do Sol	Rua Aimoré 353	VI Maria
82	Condomínio Premiere	Rua Siqueira Campos 220	Centro
83	Condomínio Premium Residence	Rua das Primaveras 421	Jd Pompéia
84	Condomínio Quiola	Rua Inácio Wolf 174	Jd Pedroso
85	Condomínio Rachid Sfeir	Rua Dom Idelfonso Sthele 27	Cidade Nova 1
86	Condomínio Raquel	Rua Antonio Zoppi 117	Jd Pau Preto
87	Condomínio Roccaporena	Rua 13 de Maio 110	Centro
88	Condomínio San Marino	Rua Ademar de Barros 1032	Centro
89	Condomínio Solar das Primaveras	Rua Pedro Gonçalves 630	Centro
90	Condomínio Solar dos Indaiás	Rua Pedro de Toledo 164	Centro
91	Condomínio Sonia Maria	Rua Sargento Max Wolf Filho 235	Cidade Nova 2
92	Condomínio Spazio Iluminari	Rua Benedito Gonçalves Araújo 25	Pq São Lourenço
93	Condomínio Spazio Livenza	Rua Padre Anchieta 133	Jd Pau Preto
94	Condomínio Terra Magna	Est Doutor Rafael Elias José Aun 2145	Jd Morumbi
95	Condomínio Terra Nobre	Rua Carolina Ferrarezi Zoppi 838	Altos do Bela Vista
96	Condomínio Thaís	Av Doutor Jácomo Nazário 702	Cidade Nova 1
97	Condomínio The Diplomat	Av dos Trabalhadores 116	VI Castelo Branco
98	Condomínio Torre Viena	Rua Sebastião Nicolau 35	Cidade Nova 1
99	Condomínio Torres da Liberdade	Rua Nicarágua 421	VI Vitória
100	Condomínio Tuiuti	Rua Tuiuti 373	Centro
101	Condomínio Vando	Rua Primo José Mattioni 490	Jd Marina
102	Condomínio Varandas do Parque	Rua Antonio Zoppi 114	Jd Pau Preto
103	Condomínio Veneza	Av Nove de Dezembro 445	Jd Pedroso
104	Condomínio Vercelli	Rua Tapuia 754	VI Maria Helena
105	Condomínio Victória	Rua das Orquídeas 401	Jd Pompéia
106	Condomínio Vila das Praças	Rua Antônio Martiliano de Campos 440	Jd Alice
107	Condomínio Vila Formosa	Rua Maria Izabel Garcia Squillanti 222	Colinas II
108	Condomínio Vila Inglesa	Est dos Leites 800	Bairro dos Leites
109	Condomínio Villa dos Cocais	Rua Ademar de Moraes Seckler 174	Jd Moacyr Arruda
110	Condomínio Villa Felicita	Rua das Orquídeas 803	Jd Pompéia
111	Condomínio Village Terras Indaiá	Rua Tupiniquins 104	Jd Maria Helena
112	Condomínio Villagio D'Amore Lixeira I	Rua Primo José Mattioni 526	Jd Marina
113	Condomínio Villagio D'Amore Lixeira II	Rua dos Indaiás SN	Santa Cruz
114	Condomínio Villagio Di Itaici	Al Ezequiel Mantoanelli 618	Jd Juliana



Tabela 6.41. Relação dos grandes geradores e prédios públicos

nº	Nome	Endereço	Bairro
115	Condomínio Villagio Di Toscana	Rua Amadeu Schreiner 207	Jd Santiago
116	Condomínio Ville di France	Rua Nakaji Gomazako 205	VI Homero
117	Condomínio Vista Verde	Al Ezequiel Mantoanelli 220	Jd Juliana
118	Condomínio Viva Vista	Rua 11 de Junho 2958	VI Furlan
119	Confecção AGK	Al Ezequiel Mantoanelli 51	Jd Juliana
120	Contabilidade Nova Era	Rua 5 de Julho 1097	Centro
121	Creche Francisca do Amaral	Rua Rosa Casagrande Scachetti	Jd Santa Cruz
122	Creche Lauro Fonseca	Rua Custódio Cândido Carneiro 1363	Jd Morada do Sol
123	Creche Nizio Vieira	Rua Jordalino Pietro Bom, 239	Jd Morada do Sol
124	Creche Profª Vânia Aparecida Martin	Rua João Canova 303	Jd Lauro Bueno de Camargo
125	Creche Residencial Campo Bonito	Rua Seis SN	Residencial Campo Bonito
126	Crista Ind e Com Ltda	Rod Eng Ermênio de Oliveira Penteado Km 52	Distrito Industrial
127	Cyg Biotech Química & Farmacêutica Ltda	Rua Hermínio de Mello 311	Distrito Industrial Domingos Gioni
128	Dino Zoli Brasil	Rua Augusto Poltronieri 67	Distrito Industrial Nova Era
129	Eco Ponto Creche Dalva Coltro Denny	Rua Tereza Bonito 181	Jd Brasil
130	Eco Ponto Creche Doutor Jacomo Nazario	Av Domingos Ferrarezi 585	Jd Portal do Sol
131	Eco Ponto Creche Jardim Paulistano	Rua Itaquera 461	Jd Paulistano
132	EE Adm. E Plano de Saúde	Rua Pedro de Toledo 665	Centro
133	EE Suely Maria Cação Ambiel	Rua Onório Novachi 410	Jd Colonial
134	EMEB Archimedes Prandini	Praça da Liberdade SN	Pq Boa Esperança
135	EMEB João Batista Macedo + Containeres	Av Domingos Ferrarezi 415	Jd Monte Verde
136	EMEB Profª Maria Nazareth Pimentel	Rua Coronel Júlio Pereira de Blum 66	Jd Morada do Sol
137	EMEB Residencial Campo Bonito	Rua Seis SN	Residencial Campo Bonito
138	EMEF Residencial Campo Bonito	Rua Seis SN	Residencial Campo Bonito
139	Energy Montagens	Rua Ettore Soliani 268	Distrito Industrial Nova Era
140	Escola Ambiental Bosque do Saber	Rua Augusto Wolf 883	Jd do Sol
141	Escritório Dona Edith Steffen	Rua Cerqueira César 1520	Centro
142	Espaço Meu Pé de Laranja Lima	Rua Siqueira Campos 151	Centro
143	Eurofins Brasil	Rod Eng Ermênio de Oliveira Penteado km 57	Tombadouro
144	Exsa Incorporações Ltda	Av Eng Fábio Roberto Barnabé 1022	VI Teller
145	Farmoterapica	Rod SP 73 4509	Distrito Industrial João Narezzi
146	Fiat Balila	Av Presidente Vargas 3199	Tombadouro
147	Financeiros Móveis	Rua Ouro Branco 517	Recreio Campestre Jóia
148	Fisk Cursos de Idiomas	Rua 5 de Julho 957	Centro
149	Fórum Municipal	Rua Ademar de Barros 774	Centro
150	Fundituba	Av Francisco de Paula Leite 2242	Pq Das Nações
151	Ginasio de Esportes	Av Visconde de Indaiatuba SN	Jd América



Tabela 6.41. Relação dos grandes geradores e prédios públicos

nº	Nome	Endereço	Bairro
152	GP segurança	Rua Bernardino de Campos 848	Centro
153	Habibs	Av Francisco de Paula Leite 3491	Recreio Campestre Jóia
154	Hospital Dia	Al das Crianças SN	VI Vitória
155	Hotel IBIS	Rod Eng Ermênio de Oliveira Penteado km 60	Helvétia
156	Hotel Royal Palm Tower	Rua João Gualberto de Mattos	Recreio Campestre Jóia
157	Hotel Travel Inn	Rua Pará 1000	Cidade Nova 2
158	Hotel Vitória	Av Presidente Vargas 3041	VI Homero
159	Igreja Santa Rita	Rua Alberto Santos Dumont SN	Cidade Nova 1
160	Indústria Mecânica Sigrist	Rua Hermínio de Mello 176	Distrito Industrial Domingos Giomí
161	Industriale Adm e Participação Ltda	Rod Eng Ermênio de Oliveira Penteado km 57	Tombadouro
162	Isoflama	Rua Alberto Guizo 799	Distrito Industrial João Narezzi
163	Jacitara Holding	Av Itororó 777	Cidade Nova 1
164	JLG Latino Americana	Rua Antonia Martins Luiz 580	Distrito Industrial João Narezzi
165	Kennametal do Brasil Ltda	Rua Eduardo Borsari 1715	Distrito Industrial João Narezzi
166	Laboratório Confiance	Rua Tuiuti 21	Centro
167	Lar São Francisco de Assis	Rua Pedro Virillo 1	VI Furlan
168	Lg Vacker Usinagem	Rua Topázio 300	Recreio Campestre Jóia
169	Lincoln Electric	Est General Motors 852	Caldeira
170	Lojas Cem	Rua Candelária 677	Centro
171	Maggi Motors	Av Visconde de Indaiatuba 677	Jd América
172	Metalúrgica Inolo Ltda	Rua Turmalina 96	Distrito Industrial Domingos Giomí
173	Mil Águas	Rua 11 de Julho 537	Centro
174	Moto Honda da Amazônia Ltda	Av Comendador Santoro Mirone 1460	Distrito Industrial
175	MPT Data Cable Indústria e Comércio	Rua Prata 733	Distrito Industrial Domingos Giomí
176	Mr Bey Alimentos	Av Vitória Rossi Martini 1183	Distrito Industrial Domingos Giomí
177	Nipon Livraria	Rua 9 de Julho 901	Centro
178	Plastek do Brasil	Rod Eng Ermênio de Oliveira Penteado SN	Tombadouro
179	Prev Assistência Odontológica	Rua Pedro Gonçalves 1067	Centro
180	PW Hidropneumática	Rua Antonio Barnabé 652	Distrito Industrial Domingos Giomí
181	Real Vidros	Rua Ettore Soliani 568	Distrito Industrial Nova Era
182	Red Balloon	Rua Sete de Setembro 544	Centro
183	Restaurante Green House Gourmet Matriz	Rod Eng Ermênio de Oliveira Penteado KM 56	Tombadouro
184	Restaurante Grenelle	Av Conceição 250	Jd Moacyr Arruda
185	Rodoviária de Indaiatuba	Rua dos Indaiás SN	Jd Belo Horizonte
186	Russer do Brasil	Rua Antonia Martins Luiz 587	Distrito Industrial João Narezzi
187	SAAE ETA III	Est do Pimenta SN	Distrito Industrial

Tabela 6.41. Relação dos grandes geradores e prédios públicos

nº	Nome	Endereço	Bairro
188	Saertex Tecidos Brasil Ltda	Est General Motors 852	Caldeira
189	SEMOP	Rua Primo José Mattioni 454	Jd Marina
190	SEMURB	Rua Afonso Bonito 218	VI Brizola
191	Senior Informática	Rua Ademar de Moraes Seckler 185	Jd Amarais
192	Seprev Indaiatuba	Rua dos Ypes 75	Jd Pompéia
193	SESI	Av Francisco de Paula Leite 2701	Jd Califórnia
194	Shopping Ponto Azul	Rua Ademar de Barros 136	Centro
195	Singer do Brasil	Av Presidente Vargas 800	Vila Vitória 2
196	UBS Jd Carlos Aldrovandi	Av Ângelo Bertelli Neto 1000	Jd Carlos Aldrovandi
197	UBS VI Todos os Santos	Rua São Carlos 585	VI Todos os Santos
198	Ultradent do Brasil	Al Ezequiel Mantoanelli 2121	Jd Juliana
199	Viacorte Indústria e Comércio	Av Vitória Rossi Martini 293	Distrito Industrial
200	Yanmar South América	Av Presidente Vargas 1400	Cidade Nova 1

Para a realização da coleta seletiva são utilizados contêineres de 1.000 litros de superfície, sendo eles com 04 rodas e contêineres subterrâneos de 3.000 litros.

Ressalta-se que muitos condomínios fazem a coleta seletiva, e vendem os resíduos para obter uma renda extra para investimentos.

A coleta desses materiais é realizada de segunda-feira a domingo ou em dias alternados nos períodos diurno e noturno.

Não estão compreendidos na conceituação de resíduos reaproveitáveis urbanos para efeito de remoção obrigatória, os resíduos dispostos nas vias públicas em sacolas ou qualquer outra forma, que não seja a descrita acima. Não é permitida, em hipótese alguma, a catação de materiais reaproveitáveis pelos coletores e seu amontoamento na traseira dos caminhões, para benefício próprio. Os resíduos que caem dos recipientes ou durante as atividades de coleta são, recolhidos pela equipe responsável pelo serviço.

Os caminhões coletores são carregados de maneira que o resíduo sólido não transborde na via pública, sendo vedado o depósito de resíduos no compartimento de carga traseira, quando estão em trânsito. Atualmente as equipes estão dispostas da seguinte maneira:

- 01 (uma) Equipe Diurna: 01 (um) caminhão compactador de 15m³ com equipamento para basculamento e içamento de contêineres, 01 (um) motorista e 02 (dois) coletores, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

- 01 (uma) Equipe Noturna: 01 (um) caminhão compactador de 15m³ com equipamento para basculamento e içamento de contêineres, 01 (um) motorista e 02 (dois) coletores, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

A destinação dos resíduos reaproveitáveis é realizada na Central de Triagem dentro do Aterro da Corpus, a qual é devidamente licenciada e possui licença de operação

O novo contrato em vigor, contempla a implantação e operação de 04 (quatro) ecopontos para entrega voluntária e gratuita pela população.

O Ecoponto será um espaço fechado que reunirá um conjunto de sistemas de coleta de diversos tipos de resíduos, no qual a comunidade da região poderá colocar os vários tipos de resíduos com potencial de reciclagem, ou que, devido às suas características, não possam ser recolhidos pela coleta domiciliar, tais como: papel e papelão (livros, gibis e revistas), vidro (lâmpadas), metal, plásticos, pilhas e baterias, óleo de cozinha, óleo lubrificante, madeira resíduos verdes (entulhos até 1 m³), móveis, utensílios domésticos, eletroeletrônicos, roupas etc. Os terrenos serão cedidos pela Prefeitura e deverão ter uma área de pelo menos 500 m² cada um, com área construída com perímetro murado com muro de no mínimo 1,50 m de altura, de pelo menos 100 m² (constituídos de escritório, telefone, vestiário, refeitório, além de baias e equipamentos para acondicionar lâmpadas, baterias e afins). Deverá ainda ser previsto 01 (um) funcionário para administrar cada ecoponto. A utilização dos ecopontos estimula a limpeza pública, uma vez que evita que os detritos sejam descartados de forma irregular.

Cada ecoponto será dotado de 02 caixas roll-on/roll-off de 40 m³ para volumosos e resíduos de poda e 01 (uma) caixa de 15 m³ para resíduos inertes, sendo necessário ainda uma caixa para trocas de 40 m³ e outra de 15 m³.

O Anexo 3 Croqui do Ecoponto representa a infraestrutura básica a ser instalada em área fornecida pela Corpus.

Será mantida uma equipe para operação dos ecopontos conforme descrita a seguir:

- 01 (uma) Equipe Diurna: 01 caminhão roll-on/roll-off, 05 caixas roll-on/roll-off de 15 m³, 09 caixas roll-on/roll-off de 40 m³, 01 motorista e 01 gari, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

A geração média dos resíduos sólidos reaproveitáveis é de 173,55 toneladas por mês. Na Figura 6.71 a Figura 6.85 é possível observar o Ecoponto do município de Indaiatuba.

Figura 6.72. Vista do Ecoponto



Figura 6.74. Vista do Ecoponto – Resíduos Construção Civil



Figura 6.76. Vista do Ecoponto - Resíduos Volumosos



Figura 6.77. Vista do Ecoponto - Resíduos de Papel



Figura 6.78. Vista do Ecoponto – Vidro



Figura 6.79. Vista do Ecoponto - Resíduos de Madeira



Figura 6.80. Vista durante despejo de material por morador

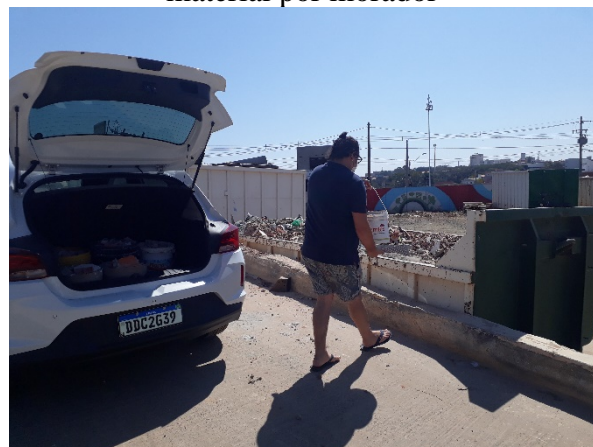


Figura 6.81. Vista do Ecoponto - Recicláveis



Figura 6.82. Vista do Ecoponto – Isopor



Ecoponto isopor
23.08.2021 10:59
-23.1058 -47.24094

Figura 6.83. Vista do Ecoponto - Eletrônicos



Figura 6.84. Vista do Ecoponto – Eletrônicos



Figura 6.85. Vista do Ecoponto - Pneus



6.10.4 Serviços Limpeza Urbana Incluindo Varrição Manual, Mecanizada e Serviços Complementares de Limpeza Urbana

6.10.4.1 Varrição manual, mecanizada e pontual de vias e logradouros públicos, praças e feiras livres

Os serviços de varrição de ruas no município de Indaiatuba são de responsabilidade indireta da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEMURB) de Indaiatuba, através do gerenciamento de contrato com a empresa Corpus Saneamento e Obras Ltda.

Consistem na realização dos serviços de varrição manual, pontual e mecanizada de vias e logradouros públicos, feiras livres, parques e praças. Inclui-se neste serviço também a varrição



de passeios de pontos de ônibus e outros locais onde o morador ou comerciante não tenham condições de executá-los.

Os resíduos gerados pela varrição são acondicionados em sacolas plásticas específicas, posteriormente fechadas, com resistência e capacidade adequadas, dispostas em pontos estratégicos nas vias públicas.

A coleta dos resíduos da varrição manual, varrição pontual, varrição mecanizada e feiras livres é realizada pela equipe de coleta de lixo domiciliar e destinados em aterro sanitário.

A abrangência da varrição manual e mecanizada está apresentada no Anexo 4.

Para atendimento aos serviços da varrição manual são utilizados 01 (um) veículo tipo ônibus para transporte de pessoal, 02 (dois) líderes de equipe e 40 (quarenta) varredores, para varrição pontual são 03 (três) garis e para varrição mecanizada 01 (uma) varredeira e 01 (um) operador de varredeira. Os serviços de limpeza de feiras ocorrem de terça-feira a domingo e são realizados pela equipe de varrição, sendo a lavagem das feiras feita com caminhão pipa dimensionado nos serviços de irrigação.

Os serviços são executados de segunda-feira a domingo, no período diurno, com intervalo de uma hora para refeição/descanso, sem prejuízo dos serviços.

Todos os resíduos serão dispostos em aterro sanitário sendo a coleta realizada pela coleta de resíduos domiciliares.

Este tipo de serviço consiste na remoção de resíduos das vias públicas, cuja origem se deu por fenômenos naturais, como é o caso de folhas e flores de árvores, de terra e areia trazidas de terrenos baldios e construções, pelas chuvas; além dos resíduos originados por motivos acidentais, como papéis, embalagens e detritos atirados nos passeios ou jogados dos veículos.

A operação é realizada através da varredura, recolhimento e ensacamento de todos os resíduos existentes nas vias e logradouros públicos, compreendendo: sarjeta e meio-fio, além da remoção de resíduos contidos em papeleiras, de forma a ser mantido sempre o padrão de eficiência e qualidade.

Os serviços de varrição são executados dos dois lados das vias e logradouros públicos, inclusive nos canteiros centrais não ajardinados, utilizando-se carrinhos de varrição guarnecidos com sacos plásticos especiais, suficientemente resistentes, para evitar o derramamento de resíduos, enquanto aguarda, no passeio, o seu recolhimento pelos veículos que executam a coleta domiciliar convencional.

É permitida a varrição mecanizada para complementar os serviços de varrição manual e pontual nas vias públicas do município desde que não interfira no conforto acústico da população e de forma garantir a qualidade dos serviços prestados.

Estes serviços são realizados diariamente e preferencialmente no período noturno de segunda a sábado. A destinação é de responsabilidade da empresa Corpus.

A empresa Corpus utilizar-se de meios de comunicação, como placas informativas, folhetos explicativos e internet para informar a população sobre o período e frequência dos serviços de varrição nas diversas regiões, com vistas a possibilitar o envolvimento e participação da população na avaliação de qualidade dos serviços e na limpeza efetiva do município.

Para o transporte de funcionários, a empresa utiliza de 01 (um) ônibus, em boas condições de conservação, com todos os equipamentos de segurança obrigatórios, bem como licenciados de acordo com a lei vigente para a execução dos serviços.

A geração média dos resíduos de varrição é de 15 toneladas por mês. Na Figura 6.86 a 6.87 é possível observar os serviços de varrição no município de Indaiatuba.

Figura 6.86. Vista durante a varrição



Figura 6.87. Vista do armazenamento do resíduo da varrição



Figura 6.88. Vista do contêiner de 3.000L para armazenamento de feiras



6.10.4.2 Serviços complementares de Limpeza Urbana

Os serviços complementares de Limpeza Urbana no município de Indaiatuba são de responsabilidade direta da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEMURB) de Indaiatuba, através do gerenciamento de contrato com a empresa Corpus Saneamento e Obras Ltda.

A realização dos serviços de limpeza urbana de capina, roçada, raspagem, poda, limpeza de áreas de verdes, limpeza de córregos e margens, coleta, transporte e destinação final adequada dos resíduos oriundos dessas atividades, de forma a manter a preservação ambiental por meio da manutenção da vegetação aparada das vias e logradouros públicos, permitindo, assim, melhores condições de segurança pública, melhoria dos sistemas de drenagem urbana que tem seu entupimento evitado uma vez que o carreamento de materiais pela ação de águas pluviais tem menor impacto e manutenção das nascentes. Estes serviços consistem em:

- Capina: corte e retirada total da cobertura vegetal existente em locais determinados, com utilização de ferramenta manual ou mecânica. A operação de capina é complementar aos serviços de varrição, principalmente com relação à limpeza de canteiros centrais não pavimentados. São removidos totalmente raízes, mato e ervas daninhas, utilizando-se enxadas, chibancas e outras ferramentas adequadas, podendo ser executada quimicamente. A remoção da vegetação capinada é efetuada no mesmo dia de execução do serviço e encaminhada para aterro sanitário. A capina elétrica será feita por meio equipamento que remova até os botões da

raiz sendo utilizado um meio físico para essa operação, sendo proibido o uso de meio químico, devendo remover ervas daninhas das vias públicas, calçadas e sarjetas.

- Roçada: serviços constam do corte da vegetação, na qual se mantém uma cobertura vegetal viva sobre o solo e é executada de acordo com solicitações da Prefeitura Municipal de Indaiatuba, de forma manual e mecânica. Roçada será feita manualmente com uso de roçadeiras e mecanizada com uso de tratores.

- Coleta dos resíduos: consiste na remoção dos resíduos oriundos das atividades descritas anteriormente.

- Limpeza manual de boca de lobo: consiste na remoção manual dos resíduos das bocas-de-lobo, recomposição e manutenção das bocas de lobo e envio dos resíduos para destinação final em aterro sanitário.

- Limpeza de córrego e margens: consiste na remoção mecanizada de resíduos da limpeza de córregos e margens de córregos e rios com envio dos resíduos para destinação final em aterro sanitário.

- Limpeza de Pontos Viciados de Lixo: consiste na remoção mecanizada de resíduos oriundos da limpeza de pontos viciados de lixo com envio dos resíduos para destinação final em aterro sanitário.

As equipes para realização destes serviços e equipamentos para realização destes serviços estão apresentadas a seguir:

- Equipe 01: equipe formada por 04 operadores de roçadeira, 04 garis, 01 motorista, 04 roçadeiras e 01 caminhão carroceria com cabine estendida para transporte de pessoal, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções. Quantidade: 10 equipes.

- Equipe 02: formada por 08 garis, 01 motorista e 01 caminhão carroceria com cabine estendida para transporte de pessoal, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções. Quantidade: 07 equipes.

- Equipe 03: equipe formada por 01 operador, 02 ajudantes e 01 trator agrícola com implemento para capina elétrica, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções. Quantidade : 03 equipes.



- Equipe 04: equipe formada por 06 tratores com roçadeiras com operadores e 02 roçadeiras tipo giro zero ou similar com operadores, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções. Quantidade: 01 equipe.

- Equipe 05: equipe formada por 01 caminhão pipa de 8.000 litros, 01 motorista e 02 garis, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções. Quantidade: 04 equipes.

- Equipe 06 - equipe formada por 05 faxineiros, 01 líder, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções, que irão atender as instalações públicas assim distribuídas:

- 03 equipes na Nova Rodoviária;

- 03 equipes no Parque Ecológico.

- Equipe 07 - equipe formada por 02 faxineiros, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções, que irão atender as instalações públicas assim distribuídas:

- 01 equipe na Praça Rui Barbosa;

- 02 equipes demandantes.

- Equipe 08 - equipe formada por 01 faxineiro, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções, que irão atender as instalações públicas assim distribuídas:

- 01 equipe na Praça Bonachella;

- 02 equipes demandantes.

- Equipe 09: equipe formada por 05 garis, 03 operadores (roçadeira, moto-poda e moto-serra), 01 roçadeira, 01 moto-serra e 01 moto-poda, 01 motorista e 01 caminhão com carroceria e cabina estendida para transporte de pessoal, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções, sendo também dimensionado 01 líder para gestão das equipes. Quantidade: 06 equipes.

- Equipe 10: equipe formada por 01 caminhão com cesto aéreo, 02 operadores, 01 moto-serra e 01 moto-poda e 01 motorista, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções. Quantidade: 03 equipes.



- Equipe 11: equipe formada por 01 caminhão carroceria com cabine estendida, 02 garis, 01 pedreiro, 01 auxiliar de pedreiro, 01 líder e 01 motorista, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções. Quantidade: 03 equipes.

- Equipe 12: equipe formada por 01 caminhão carroceria com cabine estendida para transporte de pessoal, 02 garis, 02 operadores de moto-serra e moto-poda, 01 moto-serra, 01 moto-poda, 01 pedreiro, 01 auxiliar de pedreiro e 01 motorista, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções. Quantidade: 03 equipes.

- Equipe 13: equipe formada 03 bueristas, 01 pedreiro, 01 auxiliar de pedreiro, 01 motorista e 01 caminhão com carroceria com cabine estendida. Quantidade: 04 equipes.

- Equipe 14: equipe formada 01 escavadeira hidráulica de esteira com operador, 01 caminhão prancha com motorista, 02 caminhões basculantes de 12 m³ com motorista e 01 retroescavadeira com operador. Quantidade: 01 equipe.

Os resíduos dessas atividades são destinados em aterro sanitário, sendo os resíduos verdes encaminhados para compostagem no Pátio de Compostagem.

Os serviços de capina e roçada manual deverão também são executados pela Corpus mantendo as áreas livres de matos ou vegetações indesejáveis com as gramíneas devidamente podadas de forma a manter os níveis de aceitação estética e de higiene durante todo o período do ano.

Os serviços de roçada e capina mecanizados consistem no corte da vegetação com utilização de equipamentos mecânicos em superfícies regularizadas sem pedras nem tocos, sendo praticados com objetivo de tornar as áreas marginais das vias públicas livres de vegetação daninha, dando-lhes melhor aspecto e condições de visibilidade, ou com a finalidade de evitar a propagação do fogo.

Os serviços de limpeza manual de boca-de-lobo atendem a demanda fornecida pela Prefeitura.

A equipe dispõem também de um anteparo para proteger os veículos que circulam pelas vias e logradouros das partículas arremessadas pela ação dos equipamentos.

A roçada é praticada pelo menos quatro vezes por ano, sendo duas delas no início do período de estiagem, quando o mato começar a secar e as outras na ocasião mais oportuna, em função do tipo de vegetação existente e das exigências das vias públicas.

As etapas executivas do serviço têm a seguinte sequência:



- Sinalizar a via e o equipamento de acordo com as Regulamentações;
- Retirar manualmente objetos prejudiciais às operações mecânicas;
- Executar o serviço de roçada com roçadeira mecânica;
- Complementar a operação com roçadeiras manuais; e
- Retirar a sinalização.

Durante a execução mecânica da roçada, capina ou poda são tomados cuidados especiais junto à sinalização vertical e em outros locais onde outros elementos ou as condições do terreno possam ocasionar danos à máquina ou mesmo acidentes com a equipe envolvida no serviço ou com usuários da via.

A operação mecânica é complementada manualmente, roçando as áreas junto à sinalização vertical e outros elementos, assim como removendo os restos da roçada que possam interferir na via ou seus dispositivos.

Ao fazer o amontoamento do material retirado pela roçada, deve-se evitar a obstrução dos sistemas de drenagem.

O acúmulo excessivo de terra, areia, pequenas touceiras ou outros materiais nas sarjetas e vias públicas, ocasionados geralmente, mas não apenas, pela passagem de águas pluviais por estes locais, quando não passível de ser retirado por vassouras, é removido através da utilização de ferramentas, manuais ou mecanizadas.

Os resíduos resultantes desses serviços são recolhidos concomitantemente pela Corpus com a sua execução e destinados de forma adequada ambientalmente em local de responsabilidade da Prefeitura. Os resíduos de poda são triturados e compostados para posterior uso nas áreas verdes em unidade de compostagem. Os serviços são executados de segunda-feira a sábado.

Os resíduos são pesados em balança eletrônica, certificada por órgão competente, disponibilizada na área de recepção, sendo amplamente facultado acesso ao município.

Sendo gerados em média mensalmente 600 (seiscentas) toneladas de resíduos destinados em aterro sanitário.

Quando um proprietário de terreno particular não realiza a capina em seus terrenos, a prefeitura envia uma notificação ao proprietário, através do Departamento de taxas e posturas onde existe um prazo para a realização da capina no terreno. Caso a capina não seja realizada

pelo proprietário dentro do prazo, a Secretaria de Serviços urbanos executa a limpeza e cobra posteriormente o débito em dívida ativa.

Na Figura 6.89 e na Figura 6.90 é possível observar os serviços de poda e capina executados no município de Indaiatuba.

Figura 6.89. Vista durante realização de Poda e Capina



Figura 6.90. Vista durante realização de Poda e Capina



6.10.4.3 Coleta, transporte e destinação final de resíduos cemiteriais

Os resíduos provenientes dos cemitérios são destinados ao aterro sanitário pela Prefeitura, entre os resíduos estão restos de urnas mortuárias, entulho de construção civil, restos de roupas. Os restos mortais são acondicionados em embalagens especiais e ou são colocados de volta no jazigo ou são depositados no ossuário.

No ano de 2003, entrou em vigor, no Brasil, a Resolução nº 335 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que dispõe sobre o licenciamento de cemitérios, informando as condições mínimas necessárias para que um cemitério receba licença ambiental para funcionar no Brasil. O gerenciamento inadequado dos resíduos gerados nos cemitérios pode resultar na disseminação de doenças, principalmente pela exposição daqueles gerados na exumação dos corpos, atividade desenvolvida com frequência nos cemitérios públicos. Outra preocupação é a contaminação do lençol subterrâneo local. Portanto, a disposição final ambientalmente adequada desses resíduos deve ser observada e garantida pela administração pública responsável.

O município possui 03 Cemitérios implantados antes da existência da legislação pertinente (Figura 6.91), sendo o Cemitério Municipal Parque dos Indaiás e Cemitério Jardim Memorial de Indaiatuba no mesmo quarteirão, e o Cemitério Candelária, os cemitérios não possuem licença ambiental, provavelmente gerando impactos ambientais (alterações físicas, químicas e biológicas do meio onde está implantado o cemitério) e colocando em risco a saúde da população, já que a Resolução Federal estabelece critérios mínimos que devem ser integralmente cumpridos, como forma de garantir a decomposição normal do corpo em harmonia com o Meio Ambiente. Considerando as condições irregulares dos cemitérios públicos, para se adequarem a Legislação, foi levantando os cemitérios de Indaiatuba, visando o diagnosticar a situação existente e propor ações corretivas.

Figura 6.91. Vista da localização dos cemitérios no município de Indaiatuba



Os cemitérios Parque dos Indaiás e Memorial Indaiatuba são estilo parque, sua padronização facilita a limpeza e manutenção. O Cemitério Candelária é do tipo tradicional com construções externas. No local há caçambas onde são depositados os resíduos e quando estas estão com sua capacidade em cerca de 80%, são retiradas e levadas ao aterro sanitário.

Todos os resíduos gerados no local como resíduos comuns e destinados ao aterro sanitário do município de Indaiatuba, inclusive os resíduos sólidos, não humanos, resultantes da exumação dos corpos, que deveriam ter destinação ambiental e sanitariamente adequada, conforme Artigo 9º da RESOLUÇÃO 335/2003. Portanto, restos de caixão, restos de roupas, EPI utilizados pelos coveiros (roupa descartável, máscaras, luvas) e demais resíduos que sejam gerados nessa situação, devem ser separados, o que não acontece no cemitério. Os resíduos sólidos gerados no cemitério são basicamente os de varrição, poda e capina restos de coroas de flores, vasos de plantas, garrafas de água descartável, copos e caixas de velas (Figura 6.92 a Figura 6.94). Esses resíduos são considerados comuns do tipo D, portanto podem ser descartados sem maiores cuidados.

Figura 6.92. Vista do Container para descarte de flores e poda



Figura 6.93. Vista do Container para descarte de flores e poda



Figura 6.94. Vista da disposição das lixeiras espalhadas no cemitério



6.10.5 Coleta, transporte e destinação final de resíduos volumosos

Os serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos volumosos no município de Indaiatuba são de responsabilidade direta da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEMURB) de Indaiatuba, através de gerenciamento de contrato com a Empresa Corpus Saneamento e Obras Ltda.

Consiste na realização dos serviços de coleta e transporte para remoção de sofás, colchões, poltronas, eletrodomésticos, geladeiras, restos de móveis, fogões, televisores e similares, descartados pelos domicílios e ou existentes nas vias e logradouros públicos, entre outros objetos inativos e/ou de grande volume, visando evitar o lançamento de peças inservíveis e entulho nas ruas.

O atendimento e agendamento aos pedidos são realizados pelo município via telefone por central de atendimento que opera em horário comercial, preferencialmente, 30 dias antes ou depois da data programada da Operação Cata Bagulho (Figura 6.95) e por escala nos pontos de descarte irregular. Na Figura 6.96 a Figura 6.98 é possível observar o descarte de material para a Operação Cata Bagulho.

Os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico podem ser definidos de acordo com a PNRS (BRASIL, 2010) como: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c” (resíduos sólidos urbanos) (art.13).

Geralmente, esses resíduos são representados por resíduos sólidos de tratamento preliminar de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) – resíduos de grades, peneiras e caixa de areia, Estações de Tratamento de Água (ETA) – Lodo de ETA e ETR – percolado (chorume). Cabe informar que os lodos gerados pelas referidas estações também se enquadram nessa categoria de resíduo.

De acordo com o Decreto Federal nº 7.217/2010, os serviços públicos de saneamento básico correspondem ao conjunto dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, de limpeza urbana, de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais, bem como infraestruturas destinadas exclusivamente a cada um destes serviços.

Figura 6.95. Itinerário Anual da operação Cata Bagulho



Figura 6.96. Ponto de descarte para o Cata Bagulho Rua Joana de Bernardin Brizolla, em frente ao nº. 694



Figura 6.97. Ponto de descarte para o Cata Bagulho Rua Julio Nicolau – Praça



Figura 6.98. Ponto de descarte para o Cata Bagulho Rua Julio Nicolau – Praça



As etapas executivas do serviço têm a seguinte sequência:

- Sinalizar a via e o equipamento de acordo com a regulamentação aplicável;
- Retirar os resíduos volumosos;
- Acomodar os resíduos na carroceria do caminhão; e
- Retirar a sinalização.

São 03 modelos equipes para operação cata bagulho conforme descritas a seguir:

- Equipe 01: 01 caminhão carroceria com munck, 01 motorista e 01 gari, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções. Quantidade: 01 equipe

- Equipe 02: 01 caminhão roll-on/roll-off com garra, 01 caixa de 15 m³, 01 motorista e 01 gari, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções.

Quantidade: 01 equipe

- Equipe 03: 01 caminhão carroceria simples, 01 motorista e 02 garis, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções. Quantidade: 03 equipes

Esse serviço é denominado de Cata Bagulho e atende conforme setores apresentados na Figura 6.95, todos setores lá descritos são atendidos a cada 3 meses, sendo divulgado no início de cada ano as datas que a Operação Cata Bagulho acontece. O atendimento dos serviços demandantes gerados pela Corpus serão suportados pelas equipes já descritas.

A descarga dos materiais é realizada em aterro de inertes de responsabilidade da Prefeitura Municipal, que encontra-se devidamente licenciado.

Os serviços são executados de segunda-feira a sábado, no período diurno.

A equipe dispõem também de um anteparo para proteger os veículos que circulam pelas vias e logradouros das partículas arremessadas pela ação dos equipamentos.

A geração média dos resíduos volumosos é de 400 toneladas por mês.

6.10.6 Coleta, transporte e destinação final de resíduos destinados nos Ecopontos e Descartes Irregulares

Os serviços de coleta, transporte e destinação de resíduos destinados nos Ecopontos do município de Indaiatuba são de responsabilidade indireta da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEMURB) de Indaiatuba, através do gerenciamento de contrato com a empresa Corpus Saneamento e Obras Ltda.

A coleta de resíduos inertes é realizada nos Ecopontos existentes no MUNICÍPIO e conforme escala definida pela prefeitura para limpeza de pontos de descarte irregular desses resíduos sendo os resíduos destinados no aterro de inertes municipal de responsabilidade da Prefeitura Municipal, o qual possui capacidade de recebimento de 300m³ dia. O terreno do atual aterro de inertes é alugado, uma área de antiga escavação. A licença de Operação do Aterro de inertes é válida até 25/11/2022 porém o município informou que já está com o processo de renovação da mesmas, e que a vida útil do aterro é de mais 6 anos.

A coleta dos resíduos inertes nos Ecopontos é realizada de segunda-feira a sábado, no período diurno. As caixas de 26 e 15 m³ são dispostas no ecoponto municipal de inertes localizado no Bairro João Piolli.

A equipe para a execução destes serviços deverá contar 01 caminhão roll-on/roll-off, 02 caixas de 26 m³ e 05 caixas de 15 m³ e 01 motorista, bem como, as ferramentas de trabalho necessárias ao bom desempenho das funções. Será fornecida 01 equipe. Os serviços demandantes gerados pela CONTRATANTE serão suportados por essa mesma equipe.

Os resíduos sólidos da construção civil do município de Indaiatuba são coletados também por empresas de caçambas como observado nas Figura 6.99 a

Figura 6.101 as quais destinam os resíduos posteriormente para o Aterro de Inertes do município, o município possui um cadastro e um recolhimento de taxa junto ao departamento competente.

Figura 6.99. Vista de caçamba com Resíduos da Construção Civil



Figura 6.100. Vista de caçamba com Resíduos da Construção Civil



Figura 6.101. Vista de caçamba com Resíduos da Construção Civil



A descarga dos materiais é realizada em aterro de inertes (Figura 6.102 a Figura 6.105) de responsabilidade da Corpus que se encontra devidamente licenciado. A geração média dos resíduos inertes da prefeitura é de 6,425 ton. por mês e 6.121,58 ton. por mês de resíduos de caçambeiros.

Figura 6.102. Vista do Aterro de Inertes



Figura 6.103. Vista do Aterro de Inertes



Figura 6.104. Vista do Aterro de Inertes



Figura 6.105. Vista do Aterro de Inertes



O município possui alguns locais de descarte irregular em diversos pontos no perímetro da cidade, porém possui uma escala definida para a sua limpeza.

6.10.7 Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Os serviços de coleta, transporte e destinação de resíduos de serviços de Saúde do município de Indaiatuba são de responsabilidade indireta da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEMURB) de Indaiatuba, através do gerenciamento de contrato com a empresa Corpus Saneamento e Obras Ltda.

A empresa é responsável pela coleta de resíduos sólidos de serviço de saúde dos grupos A, B, C, D e E, bem como de carcaças de animais de pequeno e médio porte. Após a coleta, os resíduos passam por um processo de tratamento térmico por autoclavagem (conforme legislação ambiental vigente), e unidade própria e licenciada para essa finalidade.

O município de Indaiatuba possui um cadastro de todos os locais que tem seus resíduos de serviços de saúde coletados pela Corpus. Na Tabela 6.42 são apresentados esses locais.



Tabela 6.42. Listagem dos Geradores de Serviços de Saúde

CLIENTE	ENDEREÇO DE COLETA
Ambulatório De Especialidades	Av. Presidente Vargas 457 Centro
Apae	R. Al. das Crianças 50 Cidade Nova I
Caps I	Av. Presidente Vargas 890 Centro
Caps II	R. Padre Bento Pacheco 1806 Centro
Central De Ambulâncias	R. Carlos Alberto Garcia 28 Morada do Sol
Centro De Zoonoses	R. Safira 120 Distrito Industrial
Cerest/Derefim	Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé, 6271 Morada do Sol
FIEC Indaiatuba	Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé 3405 Jardim Regina
IML Candelária	R. Candelária 1404 Centro
Laboratório Pediatria	R. Carlos Alberto Garcia 28 Morada do Sol
Lar De Velhos Emmanuel	R. Pedro Gonçalves 106 Jd Pau Preto
Posto De Saúde Jd Camargo Andrade	R. Rudolf Theodor Schell 72 Camargo Andrade
Programa Saúde Da Família Jd Brasil Ponto I	R. Lourenço Martin do Amaral 271 Jardim Brasil
Programa Saúde Da Família Jd Carlos Aldrovandi	R. Ângelo Betelli Netto 1000 Carlos Aldrovandi
Programa Saúde Da Família Pq Corolla	R. Nelson Nazário 80 Morada do Sol
Programa Saúde Da Família Pq Indaiá	R. Cristiano Seleguim 139 Parque Residencial Indaiá
Programa Saúde Da Família Vila Mercedes	R. Domingos Casagrande 107 Vila Mercedes
UBS 02 Cecap	R. Vital Barnabé 143 Cecap I
UBS 04 Morada do Sol	R. Cel. Júlio Pereira de Blum 193 Morada do Sol
UBS 05 Itaici	R. Amadeu Ernesto Tachinard 74 Itaici
UBS 06 Jd Oliveira Camargo	R. Yuriko Gonçalves SN Oliveira Camargo
UBS 07 Ambulatório Da Mulher	R. José de Campos 709 Morada do Sol
UBS 09 Centro	R. São Carlos 585 Centro
UBS 10 Jd Califórnia	R. Basílio Martins 780 Jardim Califórnia
UBS 11 João Piolli	Av. Manoel Ruz Peres 3265 João Pioli
UBS 12 Campo Bonito	Av. Otília Ferraz de Camargo SN Campo Bonito

Tabela 6.42. Listagem dos Geradores de Serviços de Saúde

CLIENTE	ENDEREÇO DE COLETA
UBS Jd Das Maritácas	R. José Brosse 50 Jardim das Maritácas
Vigilância Sanitaria Prefeitura De Indaiatuba	Av. Eng. Fábio Roberto Barnabé 2800 Jardim Esplanada I
UPA - Morada do Sol	Av.Engenheiro Fábio Roberto Barnabé, 6020 Jardim Morada do Sol
Hospital Dia	Av. Visconde de Indaiatuba
Mini Hospital	Rua Doutor Germano Pucinelli, S/N

Na Figura 6.106 e Figura 6.107 são ilustrados exemplos de locais que constam na listagem descrita, que geram resíduos de serviço de saúde no município de Indaiatuba.

Figura 6.106. Vista de um grande gerador – Unidade de Pronto Atendimento



Figura 6.107. Vista de um pequeno gerador – UBS



O sistema de coleta varia de acordo com o porte do estabelecimento, tendo a seguinte denominação e frequência:

- Grandes geradores: segunda-feira a sábado;
- Pequenos geradores: 1 vez por semana.

O acondicionamento consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo. Entre outras orientações, os resíduos sólidos de serviço de saúde devem ser acondicionados em saco constituído de material resistente a ruptura e vazamento, impermeável, baseado em norma técnica da ABNT, respeitados os limites de peso de cada saco, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento. Além disso, os sacos devem estar contidos em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e ser resistente ao tombamento. A Figura 6.108 e a Figura 6.109 apresenta armazenamento conforme descrito anteriormente para o acondicionamento dos resíduos de serviço de saúde utilizado nos estabelecimentos públicos do município de Indaiatuba.

Figura 6.108. Vista do armazenamento de um grande gerador - Unidade de Pronto Atendimento



Figura 6.109. Vista do armazenamento de um pequeno gerador – Unidade de Pronto Atendimento



Os resíduos de serviço de saúde dos estabelecimentos citados são coletados por veículos da empresa Corpus, seguindo as recomendações para a coleta e transporte do material, como mostra a Figura 6.110 a Figura 6.113. Nota-se que os veículos utilizados para a coleta são 100% elétricos e zero emissão de CO₂.

Os resíduos dos grandes geradores são pesados quando o container é acoplado ao caminhão para o descarte, e o resíduo dos pequenos geradores são pesados em balança manual.

Figura 6.110. Vista do Caminhão Elétrico de Coleta de Grandes Geradores



Figura 6.111. Vista do Caminhão Elétrico durante a Coleta de Grandes Geradores



Figura 6.112. Vista do Carro Elétrico de Coleta de Pequenos Geradores



Figura 6.113. Vista durante a pesagem do resíduo



A geração média dos resíduos A e E é de 4,999 ton. por mês, enquanto resíduos B é de 775,25 Kg/mês, animais de pequeno porte é 2.280 Kg/mês e animais de médio porte é 89,70 Kg/mês. Estes resíduos são destinados para tratamento térmico em autoclave licenciada para tal finalidade, e somente depois de tratados, e esterilizados são destinados ao aterro sanitário de Indaiatuba. Exceto os resíduos do grupo “B” que são destinados e submetidos a incineração.

A vigilância sanitária possui um programa de gerenciamento de resíduos de saúde, o qual é apresentado na sequência.

- Segregando os Resíduos do Serviço de Saúde (RSS)
 - Estabelecer metas



- Definir estratégias
- Como fazer?
 - Classificação dos Resíduos do Serviço de Saúde (RSS)
 - Quando eu classifico, eu sei como segregar!
- O Gerador
 - É responsabilidade do gerador de Resíduos do Serviço de Saúde (RSS):
 - A elaboração do Programa de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde (PGRSS)
 - Manter cópia do PGRSS disponível para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos funcionários, dos pacientes e do público em geral
- Elaboração de um PGRSS

Passo a Passo:

1. Identificação do Estabelecimento

1.1. Razão Social

1.2. Nome Fantasia

1.3. CNPJ

1.4. Endereço

1.6. Telefone, Fax, Endereço Eletrônico

1.6. Natureza da Instituição (Federal, Estadual, Municipal), Filantrópica, Pública, Privada.

2. Identificação do Responsável Técnico pelo Estabelecimento

2.1. Nome

2.2. Cargo

2.3. CPF

2.4. Formação Profissional

2.6. Nº Registro Conselho Profissional

2.6. Telefone, Fax, Endereço Eletrônico

3. Identificação do Responsável Técnico pelo PGRSS

3.1. Nome

3.2. Cargo

3.3. Identidade

3.4. Formação Profissional

3.6. N° Conselho Profissional

3.6. Telefone, Fax, Endereço Eletrônico

4. Informações Gerais

4.1. Atividades desenvolvidas e horário de funcionamento

4.2. Especialidades Médicas

4.3. N° total de Funcionários

4.4. N° de Prestadores de Serviço

4.6. N° de Leitos total e por especialidades médicas

5. Estrutura Física do Estabelecimento

5.1. Área total do Terreno (m²)

5.2. Área total Construída (m²)

5.3. Abastecimento de água

5.4. Gerador de Energia (equipamento de geração)

6. Características dos Resíduos Gerados por Mês/Quantidade de Recipientes e suas Capacidades

	GRUPO A	GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D	GRUPO E
Capacidade/Litros					
Total kg/mês					

Como elaborar esta tabela?

6.1. Pesar os resíduos por grupo durante 7 dias em todas as coletas;

6.2. O resultado somado por grupo, divide por 7 e multiplica por 30, resultando em uma estimativa mensal.

7. Segregação e Acondicionamento

7.1. Detalhar a Quantificação dos Resíduos Sólidos no momento e local de sua geração, descrevendo como serão acondicionados e apresentados à coleta, especificando as características dos recipientes e embalagens por grupo e tipo.

8. Armazenamento Interno

8.1. Descrever os aspectos da construção, localização e uso da área de armazenamento;

8.2. Tipo de piso, parede, água, ralo, ventilação, iluminação, porta, identificação.

9. Coleta Interna I

9.1. Da Fonte de Geração para Armazenamento Temporário

9.2. descrever as operações de transferência dos resíduos já acondicionados do local de geração para o local de armazenamento temporário (interno).

10. Coleta Interna II

10.1. Do Armazenamento Temporário para Armazenamento Externo

10.2. Descrever as operações de transferência dos resíduos já acondicionados da área de armazenamento para armazenamento externo.

11. Tratamento Intra Unidade

11.1. Descrever tratamento (quando houver), equipamento, funcionários, uso de EPIs, licença ambiental

12. Triagem de Materiais Recicláveis

12.1. Tipo de Resíduo

12.2. Local de Armazenagem

12.3. Destino (nome da empresa, localização, disposição final)

13. Coleta Externa

13.1. Grupo

13.2. Tipo de Resíduo

13.3. Veículo/Equipamento

13.4. EPIs

13.5. Frequência/Hora

13.6. Disposição Final

14. Tratamento Extra Unidade

14.1. Grupo



14.2. Empresa (endereço, CNPJ, disposição final, licença ambiental)

15. Disposição Final

15.1. Por grupo.

16. Plano de Emergência

16.1. Plano de Emergência para o caso do tratamento e a destinação final falharem temporariamente.

17. Saúde e Segurança do Trabalhador

17.1. Ações Preventivas

17.2. SESMT

17.3. Treinamento

17.4. Reciclagem

18. Cronograma

18.1. Cronograma de Implantação do PGRSS.

- **Normas de referência para elaboração do PGRSS**

- NBR 12.807 - Resíduo de Serviço de Saúde - Terminologia
- NBR 12.808 - Resíduo de Serviço de Saúde - Classificação
- NBR 12.809 - Manuseio de Resíduo de Serviço de Saúde - Procedimentos
- NBR 12.810 - Coleta de Resíduo de Serviço de Saúde - Procedimentos
- NBR 9190 - Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo - Classificação
- NBR 9191 - Sacos Plásticos para Acondicionamento de Lixo - Especificações
- NBR 10.004 - Resíduos Sólidos - Classificação
- NBR 7500 - Símbolos de Risco e Manuseio para o Transporte e Armazenamento de Material - Simbologia

- **Reciclagem**

- Elaborar plano de redução
- Prestar atenção aos RS:
 - Reduzir = é comprar menos
 - Reutilizar = é dar novo uso



- Reciclar = através da coleta seletiva, é uma atividade lucrativa a médio e longo prazo

6.10.8 Coleta, transporte e destinação final de resíduos de Serviços de Saneamento

Os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico podem ser definidos de acordo com a PNRS (BRASIL, 2010) como: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c” (resíduos sólidos urbanos) (art.13).

Geralmente, esses resíduos são representados por resíduos sólidos de tratamento preliminar de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE) – resíduos de grades, peneiras e caixa de areia, Estações de Tratamento de Água (ETA) – Lodo de ETA e ETR – percolado (chorume). Cabe informar que os lodos gerados pelas referidas estações também se enquadram nessa categoria de resíduo.

a) Geração

De acordo com o Decreto Federal nº 7.217/2010, os serviços públicos de saneamento básico correspondem ao conjunto dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, de limpeza urbana, de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais, bem como infraestruturas destinadas exclusivamente a cada um destes serviços.

Os resíduos são resultantes dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETAs) e Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs) – ambos envolvendo considerável carga orgânica – e resíduos dos sistemas de drenagem, com predominância de material inerte. Deve-se ressaltar, também, a possibilidade de existência de produtos químicos oriundos dos sistemas de tratamento, o que reforça a necessidade de classificação específica desses resíduos, para direcionar corretamente seu gerenciamento.

Apesar da carga orgânica, que é comum a quase todos os resíduos de serviços públicos de saneamento básico, sua composição é muito diversificada, pois varia conforme o tipo de tratamento utilizado nas estações. Assim, a destinação adequada deve considerar as características de cada caso, podendo variar desde a compostagem a aterro sanitário ou industrial.

O SAAE é o responsável pela coleta e destinação dos resíduos, através de Contrato com a Empresa Corpus.

b) Coleta e Destinação

Atualmente os resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Água somam em média 50,41 toneladas mês, e os resíduos gerados nas Estações de Tratamento de Esgotos e Estações Elevatórias de Esgotos somam em média 925,95 toneladas mês, totalizando 1.379,61 toneladas mês desses resíduos mês que são coletados através de empresa Terceira – Corpus Saneamento, contrato este firmado através do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), e enviados ao Aterro Sanitário. Para o ano de 2021 o SAAE desembolsou R\$ 1.991.447,07 para coleta e disposição desses resíduos em Aterro Sanitário.

Tabela 6.43 Quantidade de resíduos de saneamento encaminhados ao Aterro

Período		Quantidade (t)
Lodo ETE		
01/01/2021	31/01/2021	1.045,00
01/02/2021	28/02/2021	887,00
01/03/2021	31/03/2021	793,00
01/04/2021	30/04/2021	854,00
01/05/2021	31/05/2021	1.025,00
01/06/2021	30/06/2021	457,00
01/07/2021	31/07/2021	526,00
01/08/2021	31/08/2021	557,00
01/09/2021	30/09/2021	889,30
01/10/2021	31/10/2021	907,10
01/11/2021	30/11/2021	1.757,00
01/12/2021	31/12/2021	1.414,00
Total		11.111,40
Media/Mês		925,95
Período		Quantidade (t)
Lodo ETA		
01/01/2021	31/01/2021	85,80
01/02/2021	28/02/2021	53,00
01/03/2021	31/03/2021	81,00
01/04/2021	30/04/2021	43,00
01/05/2021	31/05/2021	54,00

Tabela 6.43 Quantidade de resíduos de saneamento encaminhados ao Aterro

Período		Quantidade (t)
01/06/2021	30/06/2021	59,00
01/07/2021	31/07/2021	59,00
01/08/2021	31/08/2021	17,00
01/09/2021	30/09/2021	1,86
01/10/2021	31/10/2021	-
01/11/2021	30/11/2021	-
01/12/2021	31/12/2021	-
Total		453,66
Media/Mês		50,41

Total ton./ano	11.565,06
----------------	-----------

6.10.9 Logística Reversa

Apresentado como um dos instrumentos da PNRS, a Logística Reversa é definida no Art. 3º, inciso XII da PNRS como: “o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo 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” Assim, a PNRS também estabelece a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores.

Para a implantação da Logística Reversa é necessário o acordo setorial, que representa: “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”. Nesse sentido, sem este acordo prévio e o conhecimento da realidade local, regional ou nacional, o planejamento de metas e ações poderá ser inadequado e, assim, os benefícios da gestão de resíduos sólidos não serão eficientes e/ou eficazes e os prejuízos ambientais e socioeconômicos continuarão a representar um ônus à sociedade e ao ambiente.

Os itens obrigatórios da logística reversa nos termos da PNRS são:

1. pilhas e baterias;
2. pneus;

3. lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista,
4. óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens,
5. produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Além disso, existem outros itens que já existem projetos de logística reversa, como por exemplo:

6. Agrotóxicos
7. Medicamentos
8. Óleos de cozinha
9. Óleos Lubrificante e Embalagens (postos de combustível)
10. Industriais
11. Serviços de Transporte;
12. Agrossilvopastoris; e
13. Mineração

Desta forma, para entender o funcionamento da logística reversa no município se faz necessário o entendimento de detalhes como, o acordo setorial, o conhecimento da população do projeto, a quantidade de resíduos gerada e recolhida, o custo para o município, e a destinação final dada no projeto.

A seguir, são apresentados os detalhes do funcionamento de cada item da logística reversa:

Pilhas e baterias - No município de Indaiatuba o recolhimento de pilhas e baterias são realizados no Ecoponto João Pioli com destinação adequada para a empresa Suzaquim Indústrias Químicas Ltda em Suzano/SP.

Pneus - No município de Indaiatuba o recolhimento dos pneus ocorrem no Ecoponto João Pioli a prefeitura mantém parceria com a Reciclanip que coleta mensalmente os pneus armazenados no ecoponto, além dos pneus do departamento de próprios municipais, a prefeitura recebe no ecoponto pneus de borracharias e pequenos geradores. A Reciclanip se responsabiliza pelo transporte e destinação dos pneus inservíveis, tendo como principais destinações o Coprocessamento, a Laminação, Artefatos de Borracha e Asfalto-Borracha. Atualmente por mês são coletadas uma média de 10 toneladas.



Lâmpadas Fluorescentes – O ecoponto João Pioli recebe lâmpadas fluorescentes, as lâmpadas recebidas são encaminhadas a empresa “Apliquim” para descontaminação e reciclagem. Por mês, é coletada uma média de 1100 lâmpadas.

Óleos Lubrificantes (resíduos e embalagens) – estes resíduos não são aceitos no Ecoponto João Pioli, a destinação destes resíduos é fiscalizada e controlada pela Agencia Ambiental - CETESB.

Produtos eletrônicos e seus componentes – O Ecoponto João Pioli recebe os materiais eletrônicos destinados pela população, além do programa cata bagulho que recolhe mensalmente em todos os bairros do município. A prefeitura mantém parceria com a empresa “Flor de Violeta” que recolhe os resíduos eletrônicos inservíveis destinando para reciclagem e reutilização dos componentes. Atualmente são coletados uma média de 2 toneladas por mês

Agrotóxicos – No Plano Municipal de Saneamento Básico da Engecorps (Ano 2014), foi informado que no município não havia pratica de atividade econômica relacionada a agricultura e pecuária, mais apenas agricultura de subsistência sem geração de resíduos agrossilvopastoris, tais como embalagens de agrotóxicos e, portanto, não havia necessidade de apresentação de alternativas para disposição desses resíduos.

Sobre tudo em novembro de 2021 o município realizou uma campanha de coleta de embalagens vazias de agrotóxicos e materiais que não fazem parte do sistema convencional de reciclagem. A ação ocorre desde 2015, e consiste da mobilização entre o SAAE, Prefeitura, Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente (Semurb) e do Sindicato Rural de Indaiatuba.

A Campanha ocorreu no Galpão de distribuição de frutas (Sítio do Josué Marchetti - Figura 6.114) e contou com a participação de 80 Produtores rurais. Todo o material foi enviado para o Centro de Recolhimento da cidade de Piedade, onde terá destinação ambientalmente adequada. A iniciativa é da Associação dos Distribuidores de Insumos Agrícolas do Estado de São Paulo (ADIAESP).

Essa ação contribui com um importante ciclo que traz benefícios ambientais, além de facilitar para que o produtor rural possa devolver as embalagens vazias nas vendas. Estamos trabalhando juntos com o meio ambiente e todos somos beneficiados, uma vez que o descarte correto das embalagens não contamina os lençóis freáticos e cursos d’ água, além

de evitar o uso dos recipientes para outros fins, ação que pode levar à morte, dependendo do tipo e quantidade de veneno ingerido.

No Brasil existe um programa de logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas, no qual o inpEV atua como núcleo de inteligência. Ele abrange todas as regiões do país e tem como base o conceito de responsabilidade compartilhada: agricultores, indústria fabricante, canais de distribuição e poder público tem papéis de responsabilidades específicas no fluxo de funcionamento do programa, definidos em lei. O Brasil é referência na destinação ambientalmente correta de embalagens vazias de defensivos, com uma média anual de 94% das embalagens plásticas primárias comercializadas.

O produtor rural brasileiro que faz uso de defensivos agrícolas (agrotóxicos) precisa devolver as embalagens vazias desses produtos nas unidades do Sistema Campo Limpo. As embalagens coletadas são vetores de contaminação na área rural e são encaminhadas ao centro de recolhimento em Piedade, onde boa parte é reciclada. Foram recolhidas 75 mil embalagens agrotóxico, plástico, papel e papelão que também sofrem algum tipo de contaminação e tem de ser descartados. A adesão dos produtores rurais tem crescido gradualmente.

Figura 6.114. Vista de parte do material coletado na campanha



Os técnicos da ADIAESP fazem a documentação de recolhimento de todas as embalagens que são levadas até o ponto de coleta e a prefeitura de Indaiatuba e SAAE, fazem

o transporte até o centro de recolhimento. Do total recolhido, boa parte do material tem condições de ser reciclado. O restante é incinerado. A entrega em unidades credenciadas é importante, pois permite que o material seja devidamente avaliado, e, assim, apenas o que está dentro dos padrões de qualidade pode ser reciclado. Como as recicladoras parceiras respeitam os padrões preestabelecidos de segurança, qualidade e rastreabilidade, além das normas dos órgãos ambientais e as exigências legais, os artefatos produzidos após a reciclagem podem ter seu uso aprovado para comercialização.

Medicamentos – Atualmente estes resíduos não são aceitos no Ecoponto João Pioli, e não se tem informações sobre sua coleta e destinação adequada.

Óleos de Cozinha – O Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE) e a Prefeitura Municipal de Indaiatuba, através da Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente mantêm em conjunto o projeto Novo Biodiesel Urbano para dar a destinação correta para óleo de cozinha usado, evitando que seja despejado em pias, ralos, vasos sanitários, etc. evitando a contaminação dos cursos hídricos. O óleo de fritura é coletado em restaurantes, lanchonetes, bares, cozinhas industriais, pastelarias, condomínios, residências, igrejas, escolas, ecopontos João Pioli (local apropriado construído pela prefeitura onde a população pode depositar o óleo de fritura armazenado em garrafas pet fechada), etc. Depois de coletado, o material vai para a usina de produção de biodiesel, onde o óleo é selecionado, purificado e passa por um processo de reação química chamada de transesterificação no qual acontece a transformação de óleo em Biodiesel (Figura 6.115).

Figura 6.115. Usina de produção de biodiesel





Este biodiesel é utilizado em veículos e máquinas da Prefeitura e do SAAE, diminuindo assim a emissão de gases poluentes (gás carbônico e enxofre) que contaminam o ar e provocam o efeito estufa.

Biodiesel é uma alternativa aos combustíveis derivado do petróleo. Pode ser usado em carros e qualquer outro veículo com motor diesel. Fabricado a partir de fontes renováveis (óleo de soja, gordura animal, óleo de algodão), é um combustível que emite menos poluentes que o diesel. É uma resposta sustentável ao desafio de inibir o descarte inapropriado do óleo usado, que provocam o entupimento prematuro do encanamento da casa e contaminação de mananciais. Para que se ter ideia da gravidade do problema, um litro de óleo contamina em média 1 milhão de litros de água, o equivalente ao consumo de uma pessoa durante 14 anos. Ao chegar a rede de esgoto provoca rompimento e vazamentos além da proliferação de ratos e baratas e o tratamento do efluente contendo óleo tem um custo muito maior.

Despejá-lo sobre o solo ou derramá-lo dentro do saco de lixo também não resolvem a questão, pois cria uma camada impermeável sobre a superfície, o que facilita a ocorrência de enchentes e pode poluir as águas do subsolo que vão alimentar os rios.

Óleos Lubrificantes e Embalagens (postos de combustível) – Atualmente estes resíduos não são aceitos no Ecoponto João Pioli, e não se tem informações sobre sua coleta e destinação adequada.

Resíduos Industriais: Os resíduos industriais (RI) são popularmente conhecidos como lixo industrial. Esses resíduos podem ser definidos de acordo com a PNRS (BRASIL, 2010) como: “os gerados nos processos produtivos e instalações industriais” (art.13).

Nos RI estão incluídos os resíduos oriundos de diversas cadeias produtivas industriais. Esses resíduos pertencem a uma área complexa e exigem uma avaliação específica de cada caso, para que seja adotada uma solução técnica e econômica em sua gestão.

Geralmente, esses resíduos são classificados de acordo com a NBR 10.004 (BRASIL, 2004) como resíduos Classe I (perigosos), Classe II-A (não perigosos e não inertes), e em alguns casos como Classe II-B (não perigosos e inertes).

De acordo com a PNRS (BRASIL, 2010) compete aos geradores de RI a elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, o qual poderá ser realizado de modo simplificado para microempresas e empresas de pequeno porte.

Os planos de gerenciamento deverão ser apresentados à CETESB ou à SMA, quando do licenciamento ambiental ou sua renovação.

De acordo com a Secretaria Estadual de Meio Ambiente de São Paulo, são considerados resíduos industriais os provenientes de atividades de pesquisa e de transformação de matérias-primas e substâncias orgânicas ou inorgânicas em novos produtos, por processos específicos, bem como os provenientes das atividades de mineração e extração, de montagem e manipulação de produtos acabados e aqueles gerados em áreas de utilidade, apoio, depósito e de administração das indústrias e similares, inclusive resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água - ETAs e Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 313/2002, são obrigados a apresentar informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação de seus resíduos sólidos, as indústrias com as seguintes tipologias:

- preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados;
- fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool;
- fabricação de produtos químicos;
- metalurgia básica;
- fabricação de produtos de metal, excluindo máquinas e equipamentos;
- fabricação de máquinas e equipamentos;
- fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática;
- fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias;
- fabricação de outros equipamentos de transporte.

Com relação aos postos de combustível, os resíduos, embalagens de óleos lubrificantes e filtros são coletados por empresas especializadas, sob responsabilidade própria.

Por parte da prefeitura não há estimativa dos resíduos sólidos industriais gerados, fato que gera dificuldade na gestão dos mesmos.

A coleta desse tipo de resíduo é específica para cada cadeia produtiva envolvida. A responsabilidade pela coleta desse tipo de resíduo é do gerador, sendo que esses contratam empresas particulares para destinação final ambientalmente correta.

Não há coleta especial de resíduos sólidos industriais para as usinas e indústrias, apenas para os resíduos de postos de gasolina, que são coletados por empresas especializadas para destinação adequada.

A destinação final dos resíduos que se enquadram aos resíduos domiciliares é o aterro sanitário, os demais resíduos, cujo tipo varia de empresa para empresa, a destinação é de responsabilidade de cada uma.

Os resíduos agrossilvopastoris podem ser definidos de acordo com a PNRS (BRASIL, 2010) como: os gerados nas atividades agropecuárias e silvicultoras, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades (art.13).

Ficam incluídos nessa divisão os produtos veterinários (sacos de ração), como saneantes (dedetização, descupinização, inseticidas e acaricidas), embalagens vazias de agrotóxicos e sacaria de adubos e sementes, as quais deverão ser recolhidas em estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias, de acordo com a Resolução Conama nº 334/2003.

Os resíduos agrossilvopastoris são classificados em orgânicos e inorgânicos. Também são representados pelos resíduos provenientes de agroindústrias, da erradicação de lavouras, perdas de safras, dejetos de animais de granjas.

Para análises de resíduos oriundos da agricultura e pecuária podem ser tomados como base os resíduos cujas fontes geradoras são as seguintes culturas e criações: café (em grão), laranja, soja (em grão), milho (em grão), feijão (em grão), arroz (em casca), mandioca e cana-de-açúcar, e as criações de bovinos (corte e leite), aves (postura e cortes) e os suínos.

Os resíduos gerados nas atividades de silvicultura são os originários da produção de madeira em toras para atividades de produção de madeira serrada, carvão vegetal, lenha, papel e celulose e outras finalidades.

As agroindústrias são geradoras de resíduos sólidos, por exemplo, usinas de açúcar e álcool, as quais geram o bagaço e a torta de filtro, como também agroindústrias das culturas supracitadas, abatedouros, laticínios e graxarias.

No município os produtores que utilizam estes materiais são obrigados a guardar e devolver as embalagens usadas, bem como a apresentação da nota fiscal de compra, seguindo o sistema de Logística Reversa instituído pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Os resíduos coletados são enviados para as Centrais de Recebimento, que armazenam os resíduos das regiões, separam e preparam os materiais para serem encaminhados para as recicladoras de cada material específico ou para incineração, dependendo do material.

Os resíduos de serviços de transportes são definidos de acordo com a PNRS (BRASIL, 2010) como: “Os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira” (art.13).

A composição desses resíduos pode ser bastante heterogênea dependendo da localização do município (p. ex.: cidade litorânea), e atividades envolvidas por esses serviços.

De acordo com a Resolução CONAMA, número 05, de 05 de agosto de 1993, cabe aos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários institucionalizarem um plano de gerenciamento de resíduos específico.

Os resíduos originários de terminais rodoviários e ferroviários constituem-se em resíduos sépticos que podem conter organismos patogênicos, como materiais de higiene e de asseio pessoal e restos de comida. Possuem capacidade de veicular doenças entre cidades, estados e países. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) publicou em 2008, a Resolução RDC 56/08 para o controle sanitário de resíduos sólidos gerados nos pontos de entrada do país, passagens de fronteiras e recintos alfandegados, além de portos e aeroportos.

No município de Indaiatuba, existe um terminal rodoviário intermunicipal, e um terminal urbano central onde há a necessidade da elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para os terminais rodoviários.

A coleta de resíduos domésticos é realizada pelo serviço de resíduos sólidos domiciliares, assim como os outros estabelecimentos comerciais.

Os resíduos sólidos equivalentes aos domiciliares são destinados ao aterro municipal a partir da coleta regular de resíduos do município.

6.10.10 Aterro Sanitário do Município de Indaiatuba

A unidade está equipada com escavadeira hidráulica, pá carregadeira, rolo compactador, tratores de esteiras, tratores com roçadeiras, carreta tanque, caminhão pipa e caminhão prancha para transporte de máquinas e equipamentos, todos em bom estado de conservação.



O aterro possui a Licença de Operação válida expedida pela CETESB para recebimento e mantém nos últimos 10 anos uma nota 9,8 na avaliação do IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos), também feita pela CETESB, classificando-o como ADEQUADO.

O aterro possui também Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental válido até 2025 expedido pela CETESB.

No local tem-se também um Centro de Triagem com empresa prestadora de serviço a Corpus que realiza um controle de portaria, quando os caminhões chegam são pesados e todos os procedimentos para separar os materiais.

Os resíduos recicláveis são separados do resíduo orgânico. Os resíduos sólidos são separados na linha, tendo doze pessoas na esteira, separando sacolas, garrafas pets, latinhas e tudo. Em geral, cada pessoa é responsável por separar o material, que é colocado em baldes brancos. Todos os funcionários usam EPI'S luvas, botas, máscara e boné por segurança.

O local recebe visitas escolares para conscientização dos alunos, fazem treinamento sobre a gestão do resíduo pró-sustentabilidade.

Nas Figuras 6.116 a Figura 1.130 é possível observar o Aterro Sanitário e toda sua estrutura.

Figura 6.116. Vista do espaço multiuso do Aterro Sanitário



Figura 6.117. Vista do espaço multiuso do Aterro Sanitário



Figura 6.118. Vista do Aterro Sanitário

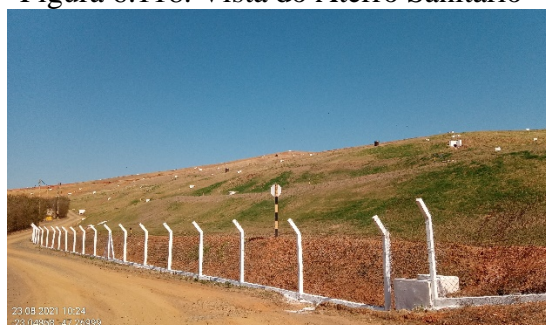


Figura 6.119. Vista durante descarregamentos resíduos no Aterro Sanitário



Figura 6.120. Vista do Aterro Sanitário



Figura 6.121. Vista do Carregamento de Chorume do Aterro Sanitário



Figura 6.122. Vista da Lagoa de Chorume do Aterro Sanitário



Figura 6.123. Vista dos Resíduos de Poda e Capina no Aterro Sanitário



Figura 6.124. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário



Figura 6.125. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário



Figura 6.126. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário



Figura 6.127. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário



Figura 6.128. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário



Figura 6.129. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário



Figura 6.130. Vista do Centro de Triagem do Aterro Sanitário



O aterro sanitário possui sistema de captação de gases gerados pela decomposição dos resíduos. A redução de emissão desses gases de efeito estufa é feita através da queima dos mesmos. Segundo informação da Corpus, foi realizado estudo de alternativas de aproveitamento dos gases, porém, devido à baixa quantidade gerada, constatou-se inviabilidade econômico-financeira desse processo.

6.11 Informações da caracterização dos resíduos sólidos produzidos no município em termos de quantidade e qualidade. Incluir projeções de produção de resíduos para curto e médio prazo

De acordo com a NBR 10.007/04, a caracterização dos resíduos sólidos se refere a “determinação dos constituintes e de suas respectivas porcentagens em peso e volume, em uma amostra de resíduos sólidos, podendo ser físico, químico e biológico”.

O levantamento dessas características pode ser realizado conforme os parâmetros necessários, as metodologias passíveis de aplicação com base nos recursos financeiros disponíveis e a sua periodicidade. Dessa forma, é possível quantificar a distribuição dos resíduos para auxiliar na melhora da precisão dos planos de gestão municipais no que concernem as condições de operação dos serviços envolvidos. Sendo os resíduos sólidos de distribuição muito heterogênea, para tal caracterização, faz-se necessário analisar no município o grau de industrialização, nível educacional, número de habitantes, perfil dos produtores dos resíduos, seu nível econômico, os dias da semana, estações do ano, épocas festivas, etc. A amostragem deve ser feita em diferentes épocas do ano e em diversas regiões de uma cidade (BARROS, 2012; SARTORI, 1995).

Tabela 6.44 encontram-se as considerações levantadas por Barros (2012) pertinentes para a análise voltada à caracterização dos resíduos sólidos:

Tabela 6.44. Variáveis para caracterização dos resíduos sólidos

Análises	Variáveis	
Físicas	Peso (Kg) Densidade ou peso específico (Kg/m ³) Teor de umidade (% de H ₂ O) Produção <i>per capita</i> Compressibilidade	
	Composição Gravimétrica (teores %)	matéria orgânica; papel/papelão; plásticos; metais; vidros; Têxteis, madeira; entulhos; agregado fino, cinzas; outros
Químicas	Poder calorífico Proporção de elementos (em particular, relação C/N*) pH	

*C/N: relação carbono sobre nitrogênio



Dentre as variáveis físicas apresentadas, destaca-se a composição gravimétrica que norteia os processos de gerenciamento, potencial de reaproveitamento e reciclagem dos resíduos, e destinação final. Essa composição determina as porcentagens das várias frações do lixo, tais como papel, papelão, plástico mole e duro, PET, metal ferroso e não ferroso, vidro, matéria orgânica e outros. A produção per capita dos resíduos é outra variável física que se constitui na determinação da quantidade de resíduo gerada por habitante num período de tempo específico. O peso específico do resíduo consiste na divisão de seu peso líquido pelo volume do recipiente em que se encontra e fora pesado, sem qualquer compactação; sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações necessários à coleta regular e seletiva (BARROS, 2012; GONÇALVES, 2007).

O teor de umidade, por sua vez, representa a quantidade de água nos sólidos orgânicos, relevante para a definição dos processos de tratamento e da forma de destinação final adequados, e também em casos que buscam o aproveitamento energético dos resíduos. A determinação da compressibilidade dos resíduos auxilia no dimensionamento de equipamentos compactadores e na estimativa da vida útil de aterros (BARROS, 2012).

O conhecimento das características químicas possibilita a seleção de processos de tratamento e técnicas de disposição final. Além do levantamento dos parâmetros químicos apresentados na Tabela 10.3.4.1, são de interesse os sólidos totais fixos e sólidos voláteis presentes nos resíduos (ZANTA; FERREIRA, 2003).

Nas variáveis químicas, o pH define o caráter ácido, básico ou neutro dos resíduos, importante na sua digestão por influir no processo de decomposição. O levantamento da proporção de elementos pode auxiliar na definição da quantidade de proteínas, nutrientes e a toxicidade do resíduo. A proporção de carbono em relação ao nitrogênio (C/N) infere sobre o potencial de degradabilidade dos resíduos e sua capacidade de constituir composto bioestabilizado; já o poder calorífico é de interesse no dimensionamento de incineradores (BARROS, 2012).

Uma das técnicas mais utilizadas para determinar as características dos resíduos sólidos é a do quarteamento, a qual se trata de um processo físico em que a amostra bruta de resíduos é homogeneizada e dividida em frações de mesmo tamanho. O processo de mistura para homogeneização é realizado com pás e enxadas, formando-se uma pilha que é dividida em 4 partes iguais, sendo escolhidas duas delas e descartadas as demais. As partes escolhidas são

novamente homogeneizadas e o procedimento de mistura e divisão é repetido até que a massa final da amostra seja 400 kg. A partir dessa amostra final, as proporções de resíduos podem ser pesadas após separação manual quanto ao tipo de resíduo de interesse, como matéria orgânica, vidro, plástico, metal, papel, dentre outros apresentados na Tabela 10.3.4.1. Dessa forma, é conhecida a composição gravimétrica da amostra de lixo, que trata da participação percentual dos tipos de materiais conforme o peso. Conhecer a densidade dos materiais contidos nas amostras oriundas do quarteamento também é uma alternativa para caracterização dos resíduos (BARROS, 2012).

Os resíduos também podem ser caracterizados de modo qualitativo com base em fatores ligados ao local de origem. Dentre estes fatores, deve-se analisar a localização geográfica para efeitos de análise do clima e das variações temporais da região de estudo e a existência de pontos turísticos, bairros pobres, ricos e comerciais. Os hábitos e costumes, nível de vida da população também são relevantes, assim como as atividades econômicas e tecnológicas dominantes (BARROS, 2012).

Desse modo, nota-se que o levantamento das características dos resíduos, principalmente domésticos, é importante na busca de eficiência da coleta e na determinação das possíveis técnicas de tratamento a serem aplicadas, sendo a participação dos consumidores nesse processo bastante significativa. Vale destacar que tal levantamento deve ser atualizado periodicamente, já que a composição dos resíduos coletados se modifica junto às mudanças que ocorrem nos hábitos da sociedade (BARROS, 2012).

O município de Indaiatuba possui um estudo de caracterização dos resíduos domiciliares do município, realizado em Setembro de 2016 pela empresa Terra Melhor Inovação e Sustentabilidade em conjunto com a Corpus Saneamento e Obras Ltda.

Para execução da análise foram obdecidas as seguintes etapas:

- Coleta e Quarteamento;
- Granulometria;
- Gravimetria;
- Análises Laboratoiais;
- Tabulação dos Resultados.

Foi realizada a classificação por peneirador vibratório, onde:

- Classe > 120mm – Segregação das classes em 24 frações e pesagem de cada fração de cada classe;
- Classe 100-120mm - Segregação das classes em 24 frações e pesagem de cada fração de cada classe;
- Classe 80-100mm - Segregação das classes em 24 frações e pesagem de cada fração de cada classe;
- Classe <80mm – Classificação da classe por peneirador:
 - Classe 80-.60mm - Segregação das classes em 24 frações e pesagem de cada fração de cada classe;
 - Classe 60-.40mm - Segregação das classes em 24 frações e pesagem de cada fração de cada classe;
 - Classe 40-.60mm - Segregação das classes em 24 frações e pesagem de cada fração de cada classe;
 - Classe < 20mm - Segregação das classes em 24 frações e pesagem de cada fração de cada classe.

Na Tabela 6.45 são apresentadas as frações e os materiais pertencentes a cada fração utilizados no estudo. Na Tabela 6.46 a caracterização dos recicláveis da Coleta Seletiva, na Tabela 6.47 a representatividade por caminhão e na Tabela 6.37 o RSD da análise laboratorial.

Tabela 6.45. Materiais pertencentes da fração

Fração	Materiais pertentes da fração
Papel	Papel, jornais, revistas, etc.
Papelão	Embalagens de papelão, papel cartão, cartão canelado etc.
TETRAPAK	Embalagens de cartão de alimentos líquidos da empresa Tetra Pak
Higiênicos	Papel higiênico, guardanapos, papéis sujos, etc.
Fraldas	Fraldas, absorventes
Plástico 2D	Sacos pretos, sacolas coloridas, sacolas transparente e outros plásticos finos
Plástico 3D	Embalagens de Polipropileno (PP), ex.: copos plásticos; Embalagens de PEAD, ex.: garrafas de detergente (de roupa); Garrafas de tereftalato de polietileno (PET), ex.: para bebidas; PET Óleo, ex.: embalagens de maionese e óleo de cozinha; Embalagens de poliestireno (PS), ex.: copo de iogurte
PVC	Embalagens de Policloreto de Vinila. Ex.: Garrafa de xampu, tubulações
Isopor	Embalagens de isopor, ex.: pratos para frios, embutidos, queijos
Plásticos com papel	Embalagens de plástico com papel

Tabela 6.45. Materiais pertencentes da fração

Fração	Materiais pertencentes da fração
Plásticos com alumínio	Embalagens de plástico com alumínio
Vidro	Garrafas, copos e cacos de vidro
Mineral	Pedras, louça, cerâmica, resíduos da construção civil
Madeira seca	Madeira de construção, tratada
Verdes	Galhos, troncos, folhas verdes, resíduos oriundos da jardinagem, etc.
Couro	Sapatos, cintos, bolsas etc.
Borracha	Luvas de borracha, brinquedos de borracha, etc.
Têxtil	Roupas e restos de roupas, panos, esponjas e outras espumas etc.
Pilhas e baterias	Pilhas e baterias de eletrônicos
Metal ferroso	Latas de conservas, guarda-chuvas, esponjas de aço, outros metais ferrosos
Metal não ferroso	Latas de alumínio, papel de alumínio, embalagens de alumínio, outros metais não
Orgânicos	Restos de comida, fezes, cocos, etc.
Contaminantes e cabos	Medicamentos, aerossóis, resíduos medicinais e químicos, eletrônicos, etc. e ainda Fios e cabos elétricos, ex.: USB, fiação elétrica etc.
Rejeitos	Material que não pode ser classificado pelas outras frações devido à pequena granulometria ou homogeneidade desses materiais

Tabela 6.46. Caracterização dos recicláveis da coleta seletiva

Materiais	
BIG - BAG (sacos)	PET cristal
BOPP	PET diversos
Borracha	PET óleo
Contaminante	PET verde
Isopor	Plásticos 2D
Metais ferrosos	Plásticos 3D
Metais não ferrosos	PP (diversos)
Papel Arquivo	PP (tampas)
Papelão misto	PP natural
Papelão ondulado	PS (copinho)
PEAD (recipiente leitoso)	PS colorido
PEAD (recipiente misto)	PVC
PEAD (recipiente natural)	Rejeitos
PEAD (sacola colorida)	Revista/jornal
PEAD (sacola cristal)	TETRAPAK
PEAD branco	Têxtil
PEAD colorido	Vidro Azul
PEBD colorido	Vidro Incolor

Tabela 6.46. Caracterização dos recicláveis da coleta seletiva

Materiais	
PEBD cristal	Vidro Marrom
PET azul	Vidro Verde

Tabela 6.47. Representatividade por caminhão

Rota	Peso/caminhão [kg]	Peso triado [kg]	Porcentagem da massa analisada
CS 25.07.2016 Ecopontos	2.640	109,6	4,15%
CS 25.07.2016 Setores	2.390	81,35	3,40%
CS 26.07.2016	4.010	127,45	3,18%
CS 28.07.2016	1.750	77,7	4,44%
Total	10.790	396,1	15,17%
Média	2.697,50	99,03	3,79%

Tabela 6.48. RSD Análise Laboratorial

Símbolo	Tipo de amostra	Grupo de materiais
A	Amostra Bruta	<p>Papel, Papelão, TETRAPAK, Higiênicos, Fraldas, Plásticos, Isopor, Têxtil, Borracha, Couro, Orgânicos, Madeira verde e seca e Rejeitos.</p> <p>Exclusão de Vidros, Pilhas, Baterias, Metais, Contaminantes, Eletrônicos, Minerais..</p>
B	Amostra > 80	
C	Amostra < 80	
D	Amostra < 20	
E	Amostra 20-80	
F	Amostra 20-40 mm	
G	Amostra 40-60	
H	Amostra 60-80 mm	
I	Amostra > 120	
J	Amostra > 100	
K	Amostra > 80	
L	Amostra > 60	
M	Amostra > 40	
N	Amostra > 20	
O	Amostra 0-20	

Na Figura 6.131 e Tabela 6.49 são apresentados os resultados das análises. Na Figura 6.132 a Granulometria por Gravimetria, Gravimetria resultados médios e Gravimetria coleta seletiva.

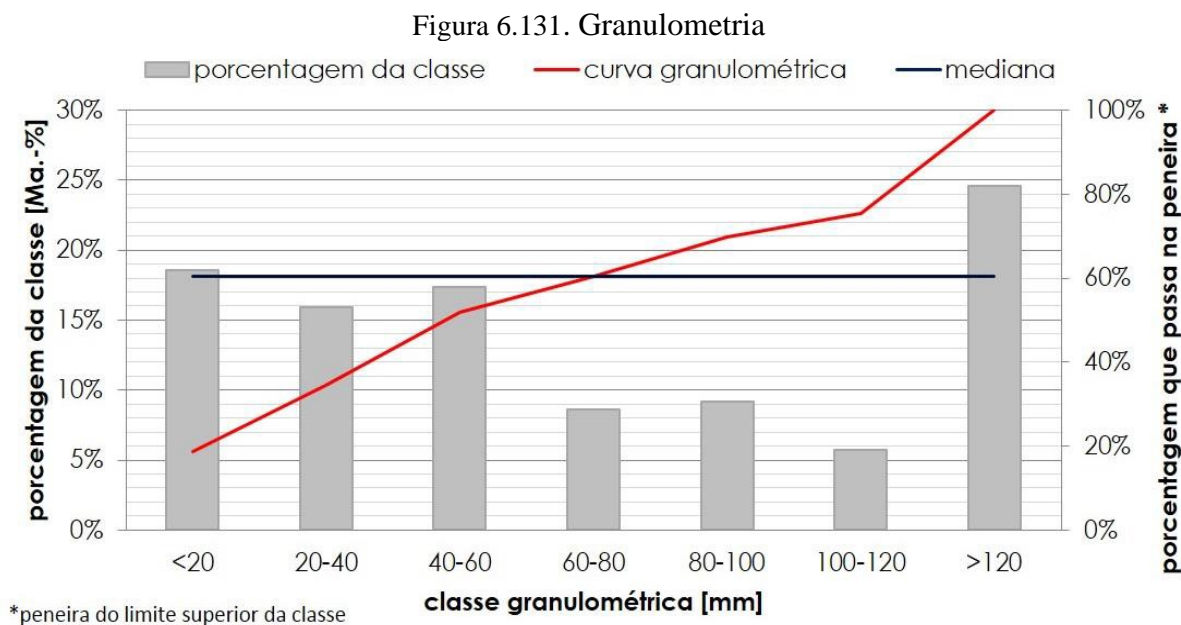


Tabela 6.49. Classe Granulométrica

Classe granulométrica	0-20 mm	20-40 mm	40-60 mm	60-80 mm	80-100 mm	100-120 mm	> 120 mm
Massa (kg)	457,95	392,76	427,83	212,22	226,85	141,73	605,22
Porcentagem da classe	19%	16%	17%	9%	9%	6%	25%
Curva granulométrica	18,58%	34,52%	51,88%	60,49%	69,69%	75,44%	100%
Mediana	60,49%						

Figura 6.132. Granulometria por Gravimetria

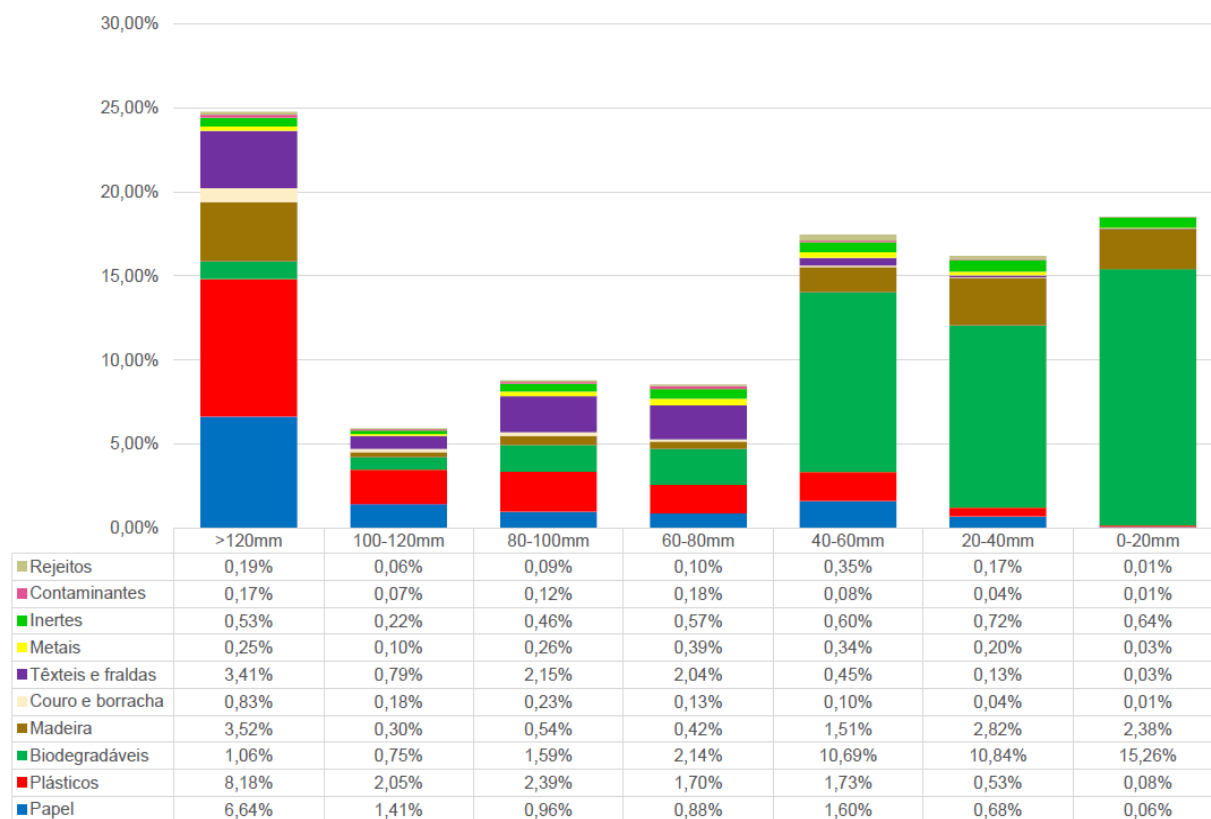


Figura 6.133. Gravimetria resultados médios

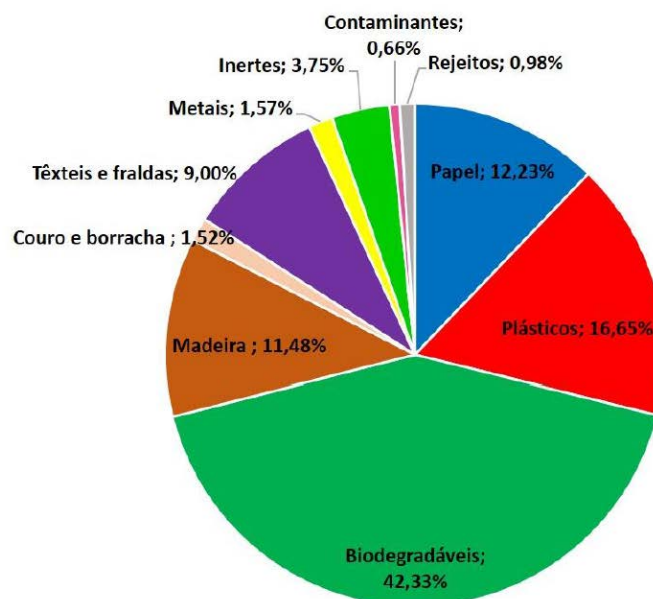
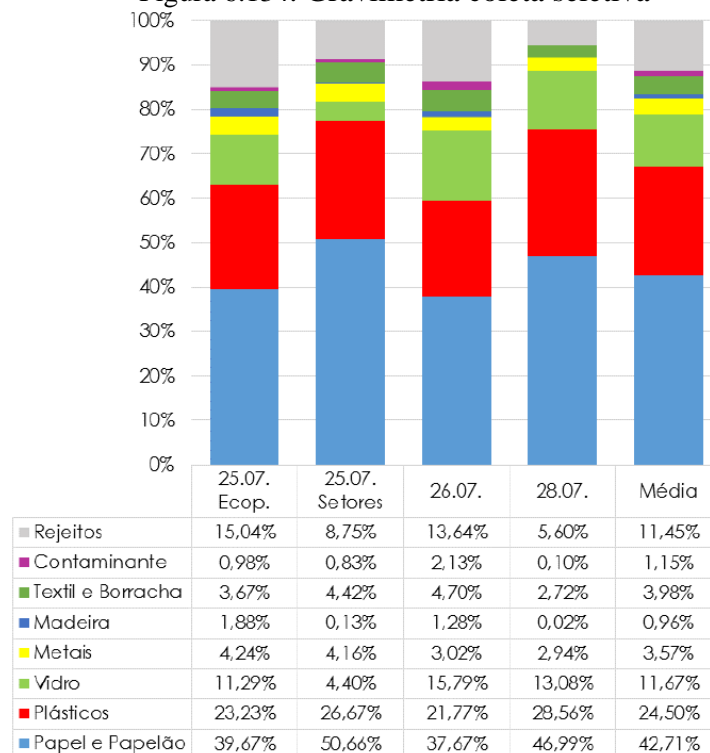


Figura 6.134. Gravimetria coleta seletiva



Na Tabela 6.50 é possível observar o volume de resíduos destinados ao aterro no município de Indaiatuba durante um período de um ano (Agosto de 2020 a Julho de 2021).

Tabela 6.50. Volume de resíduos gerados no município de Indaiatuba

Mês	Ano	Resíduos Domiciliar (ton.)	Resíduos Coleta Recicláveis (ton.)	Destinação Final (ton.)
Agosto	2020	5.709,02	178,13	5.887,98
Setembro	2020	5.944,23	185,73	6.130,62
Outubro	2020	6.027,64	170,9	6.195,30
Novembro	2020	6.056,75	169,72	6.205,62
Dezembro	2020	7.012,79	225,69	7.248,28
Janeiro	2021	6.590,01	205,92	6.863,87
Fevereiro	2021	5.754,34	159,06	5.954,91
Março	2021	6.458,17	182,47	6.675,58
Abril	2021	5.646,39	159,56	5.866,63
Maió	2021	5.638,24	153,93	5.769,73
Junho	2021	5.697,62	149,97	5.906,47
Julho	2021	5.617,90	141,51	5.866,42
Média		6.012,76	173,55	6.214,28

6.12 Identificação das formas da coleta seletiva, quando for o caso, (cooperativas, associações e ‘carrinheiros’), quando existirem, quantificando-as e qualificando-as, inclusive quanto aos custos e viabilidade social e financeira

Conforme já descrito anteriormente o município possui um contrato com a empresa Corpus, a qual é responsável pela Coleta Seletiva, e realiza coleta em 100% da área urbana do município, e não atende a área rural.

Existem catadores/ carrinheiros que operam de forma individual no município, entretanto a prefeitura não prevê a possibilidade de incorporá-los junto a Central de triagem, pois esta é operada pela Corpus, uma empresa terceirizada. O município não possui um cadastro destes catadores / carrinheiros. Nas Figuras 135 e 136 é possível observar a presença de um catador em via pública.

Figura 6.135. Vista de carrinheiro



Figura 6.136. Vista de catador



Figura 6.137. Vista de carrinheiro



6.13 Inventário/análise da situação dos catadores (quando for o caso), que atuem nas ruas ou em lixões, identificando seu potencial de organização

No aterro Sanitário de Indaiatuba não existem catadores irregulares. Atualmente o que foi evidenciado no município, são catadores que atuam nas ruas com carrinhos, e estes não possuem cadastro em nenhum local, e não há programas sociais para atendê-los. Esses catadores deverão ser identificados, sensibilizados e capacitados para o desenvolvimento de duas ações através do Programa Municipal de Economia Solidária a fim de oferecer assistência técnica, formação para autogestão e o fortalecimento institucional do associativismo e do cooperativismo na cadeia produtiva da reciclagem aos catadores e catadoras do município, aos catadores e catadoras autônomos, assim como, implantar uma Cooperativa, como o intuito de inserir essa população na cadeia produtiva de reciclagem de resíduos sólidos através dos princípios de consumo consciente, comércio justo e finanças solidárias, tendo como prioridade a população em situação de extrema pobreza.

6.14 Análise da situação socioambiental dos sítios utilizados para a disposição final de resíduos sólidos. No caso da existência de catadores nos sítios, identificar a possibilidade de incorporá-los a projetos de reciclagem, por meio de cooperativas

Os resíduos sólidos urbanos do município de Indaiatuba tem como destinação final o Aterro Sanitário. Em área conígua a ele existe um antigo lixão, que foi recuperado e encerrado

pela empresa Corpus, a área do Antigo lixão recebe os lodos produzidos pela Estação de Tratamento de Esgoto Municipal, que após estabilizados, são enviados ao aterro sanitário.

O aterro sanitário é considerado o local de disposição de resíduos que oferece as melhores condições tecnológicas e de infraestrutura em consonância com as exigências ambientais atuais. Possui licença de Operação emitida pela CETESB dentro da validade e opera de forma satisfatória, de modo a minimizar eventuais problemas ambientais decorrentes da atividade.

Em relação aos aspectos sociais, no local existe a central de triagem dos materiais provenientes da Coleta Seletiva. Todos os materiais triados são encaminhados para comercialização e a gestão da sua renda é feita pelo FUNSSOL – Fundo de Solidariedade Social.

O aterro de inertes também possui licença de Operação emitida pela CETESB (nº36010030) dentro da validade (25/11/2022) e opera de formas satisfatória, de modo a minimizar eventuais problemas ambientais decorrentes da atividade.

Em relação aos aspectos sociais no local a partir da observação da necessidade de realizar uma triagem do material proveniente das caçambas, o serviço vem sendo realizado e todo o material não inerte com valor economico agregado, são vendidos e a renda é destinada ao FUNSSOL.

6.15 Identificação das condições da gestão dos resíduos da construção civil, contemplando propostas para a reutilização, reciclagem, beneficiamento e disposição final dos resíduos da construção civil (Resolução CONAMA 307/2002)

Um ponto relevante em relação dos resíduos de construção civil, contemplando propostas para reutilização, reciclagem, beneficiamento e disposição final dos mesmo, conforme diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA 307/2002 de 05 de julho de 2002. A seguir apresentam-se trechos significativos da Resolução:

Artigo 9. Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas:

I - Caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II - Triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos;

III - Acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV - Transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V - Destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

Art. 10. Os resíduos da construção civil, após triagem, deverão ser destinados das seguintes formas:

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

No prognóstico serão apresentadas alternativas e propostas para a reutilização, reciclagem e beneficiamento destes resíduos no município.

6.16 Análise Crítica dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos existente no município de Indaiatuba é, de modo geral, bem estruturado. O município apresenta um sistema completo de destinação de resíduos sólidos domiciliares, constituído por aterro sanitário adequado, central de triagem de materiais recicláveis apropriada e reciclagem de matéria orgânica.



A destinação dos resíduos sólidos inertes é feita num aterro específico e licenciado. O mesmo acontece com os resíduos de serviços de saúde, que são coletados em veículo adequado e acondicionado em aterro licenciado.

Já em se tratando da abrangência do sistema, segundo informado pela Prefeitura Municipal, 100% da população urbana é atendida pela coleta de resíduos comuns, enquanto apenas 95% da população rural possui cobertura dos serviços. Ressalta-se que essa coleta é feita predominantemente porta a porta, sem separação, e em contêineres com capacidade de 1.000 L e 3.000L. Vale ressaltar também a necessidade de outros pontos de entregas voluntária de outros materiais passíveis de reutilização e ou reciclagem especiais, como lâmpadas, pilhas, baterias, eletroeletrônicos, e outros.

Em relação à coleta seletiva, a mesma é feita somente através de contêineres nos Ecopontos e condomínios, assim como em empresas e comércios cadastrados, com abrangência de 100% da população urbana. Ressalta-se, porém, que não há Ecopontos específicos na área rural. Neste caso, a coleta dos recicláveis é feita diariamente nos postos de entrega voluntária.

Os serviços de varrição, ao contrário dos demais, abrangem aproximadamente 13,4% da população urbana, de modo que as atividades são desenvolvidas em apenas uma pequena área municipal.

As áreas mais vulneráveis à contaminação no município encontram-se nos locais de disposição final dos resíduos sólidos, mais precisamente no aterro sanitário e no aterro de inertes. Ambos seguem padrões e especificações da CETESB, garantindo a perfeita operação, de modo que o risco de poluição na área é pequeno.

Salienta-se que Indaiatuba possui um Antigo Lixão, que segundo informado pela Prefeitura foi devidamente encerrado e recuperado, não caracterizando uma área contaminada, atualmente. Esse local é utilizado para disposição do lodo da ETE Municipal até que o mesmo esteja estabilizado para, então, ser encaminhado ao aterro sanitário.

Vale lembrar que todas as atividades relacionadas aos serviços de coleta e destinação de resíduos sólidos devem ser constantemente monitoradas, avaliando os riscos existentes tanto ao meio ambiente quanto à população, visando à proposição de alternativas que reduzam qualquer impacto negativo. No caso de Indaiatuba, atualmente não são identificadas áreas contaminadas em função dos resíduos sólidos, sendo tal observação corroborada pelo cadastro da CETESB

correspondente às Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo (2020), no qual não há apontamento desse tipo de poluição no município.

6.16.1 Identificação, quantificação e avaliação de soluções alternativas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

O atendimento pelo sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos envolve toda a área urbana do município de Indaiatuba. Segundo o SNIS 2019, isso equivale a 249.097 habitantes, de um total de 251.627 habitantes.

O índice de coleta total dos resíduos sólidos domésticos é de 100% na área urbana e 95% na área rural, equivalendo a 249.097 habitantes da zona urbana e 2.413 habitantes da zona rural, este último de um total de 2.540 habitantes. Provavelmente, os 127 habitantes não atendidos situam-se em domicílios rurais dispersos, o que dificulta o trabalho de coleta. Assim, esse não atendimento implica na adoção de soluções individuais como queima e/ou aterramento dos resíduos in loco.

Todos os resíduos sólidos coletados são encaminhados para um aterro sanitário privado adequado.

Em relação à coleta de resíduos sólidos inertes, há abrangência de 100% da população, no entanto, na área rural a coleta não é regular, variando de acordo com a demanda, no qual o serviço é realizado sempre que solicitado à Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente. Os resíduos inertes coletados são dispostos em um aterro licenciado.

De acordo com as informações já expostas, as análises deverão se concentrar em torno dos pontos críticos existentes, a partir dos quais deverão ser quantificadas as soluções mais adequadas. No relatório de Prognóstico (etapa subsequente ao Diagnóstico) e com base nos apontamentos estabelecidos no presente produto, serão discutidas soluções alternativas para o funcionamento adequado de todo o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, com base em medidas estruturais e não estruturais, conforme necessidades observadas.

6.17 Análise Financeira da Gestão dos Resíduos Sólidos

Conforme já apresentado no presente plano, os serviços de Manejo e Resíduos Sólidos urbanos são de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Indaiatuba através da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEMURB).

Foram analisados dados do SNIS para a realização do presente trabalho. Como as informações e indicadores, dos quais os principais deles estão relacionados a cobrança pela prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final de RSU e a autossuficiência financeira do SEMURB desses serviços.

Auto – suficiência financeira

$$= \frac{\text{Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes a gestão e manejo de RSU}}{\text{Despesa total com serviço de manejo de RSU}}$$

$$\text{Auto – suficiência financeira} = \frac{17.081.629,76}{71.193.647,00} * 100$$

$$\text{Auto – suficiência financeira} = 23,99 \%$$

Complementarmente foi realizada uma avaliação da despesa per capita, que corresponde à média da despesa total do município com o manejo dos resíduos sólidos urbanos, quando rateada pela população urbana.

$$\text{Despesas per capita com RSU} = \frac{\text{Despesa total com serviço de manejo de RSU}}{\text{População Urbana do município.}}$$

$$\text{Despesas per capita com RSU} = \frac{\text{R\$ } 71.193.647,00}{249.097 \text{ habitantes}}$$

$$\text{Despesas per capita com RSU} = \text{R\$ } 285.81/\text{habitante}$$

Por fim, apresentam-se de maneira desagregada os custos com varrição, correspondente ao custo unitário médio do serviço de varrição, incluindo despesas próprias das prefeituras e com a contratação dos serviços.

$$\text{Custo unitário da varrição} = \frac{\text{Despesas com agentes públicos e empresas contratadas}}{\text{Extensão total de sarjetas varridas pelos executores}}$$

$$\text{Custo unitário da varrição} = \frac{\text{R\$ 2.661.586,50}}{24.551 \text{ Km}}$$

$$\text{Custo unitário da varrição} = \text{R\$ 108,41/Km}$$

6.17.1 Cobrança pelo serviço regular de coleta domiciliar

Conforme evidenciado no Diagnóstico Geral do SNIS 2019, grande parte dos municípios brasileiros participantes do estudo, não tem como pratica a cobrança dos serviços regulares de coleta domiciliar.

Porém o município de Indaiatuba possui uma taxa específica no boleto do IPTU, a qual é o meio mais utilizado de cobrança pelos serviços regulares de manejo de RSU dentre os municípios que realizam essa cobrança.

Observa-se, analisando a série de 3 anos no SNIS, uma tendência a redução da forma de cobrança “Taxa específica no boleto do IPTU” e, uma maior utilização das formas “Taxa de boleto específico” e “Taxa em boleto de água”.

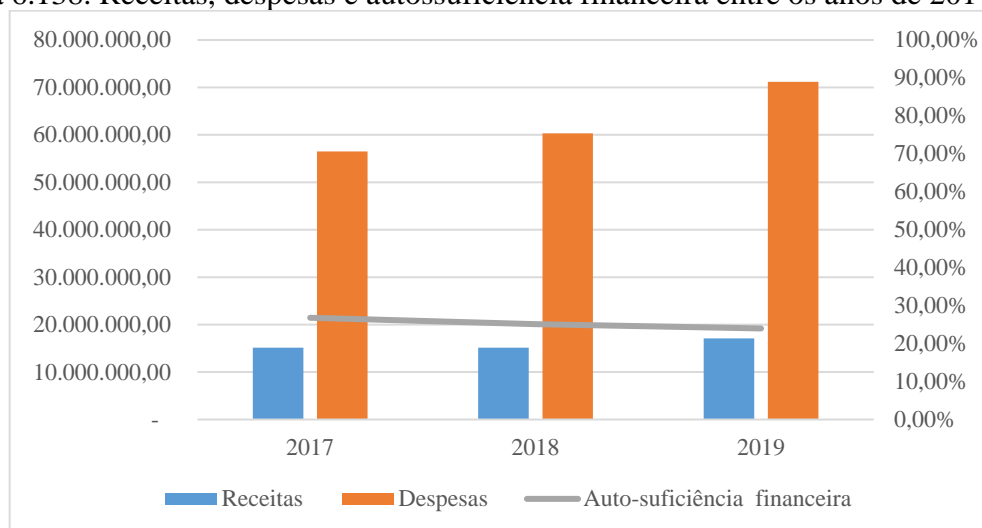
6.17.2 Autossuficiência financeira do órgão gestor

Constatou-se que as receitas arrecadadas nos últimos anos com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Indaiatuba, é insuficiente para manter as atividades dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, como aponta o indicador de autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU, apresentado na Tabela 6.51 e ilustrados na Figura 6.138.

Tabela 6.51. Receitas, despesas e autossuficiência financeira entre os anos de 2017 a 2019

Ano	Receitas	Despesas	Autossuficiência financeira
2017	R\$ 15.149.791,00	R\$ 56.498.000,00	26,81%
2018	R\$ 15.149.791,00	R\$ 60.303.614,05	25,12%
2019	R\$17.081.629,76	R\$ 71.193.647,00	23,99%

Figura 6.138. Receitas, despesas e autossuficiência financeira entre os anos de 2017 a 2019



É relevante mencionar que esse indicador adota em seu numerador todas as receitas arrecadadas com os serviços de gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos, relacionando-as com todas as despesas da prefeitura com tais serviços (exceto investimentos) no denominador da equação.

Portanto, sua equação fornece uma interpretação ampla do termo “autossuficiência” do órgão gestor, uma vez que incluem em suas parcelas também os custos com serviços não passíveis de cobrança, conforme preconizado pelo Supremo Tribunal Federal sobre a taxa de limpeza urbana (pública).

Analisando o município de Indaiatuba têm-se que com o indicador de 23,99% para 2019, o município arrecada receita com os serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos

domiciliares valores que não ultrapassam nem a metade de suas despesas com o conjunto de atividades do manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Ainda, em análise comparativa com os anos anteriores, destaca-se uma diminuição em 1,13 pontos em 2018, e 2,82 pontos comparando a 2017.

Em análise ao relatório de Diagnóstico SNIS 2019, tem-se que, dos municípios que utilizam a cobrança através de taxa específica no boleto de água, 57,8% apresentam autossuficiência maior que 50,0%.

6.17.3 Despesas per capita e participação nas despesas correntes da Prefeitura

Com relação à despesa per capita em 2019, o indicador médio da despesa total do município com o manejo dos resíduos sólidos urbanos, quando rateada pela população urbana, resulta em uma despesa per capita anual de R\$ 285,81/habitante.

Na Tabela 6.52 são apresentados as Despesas per capita com manejo de RSU em relação a população urbana dos municípios participantes do SNIS 2019. E no Quadro 6.1 são apresentadas as faixas populacionais e intervalo de faixas utilizados para análise comparativa.

Tabela 6.52. Despesas per capita com manejo de RSU em relação a população urbana dos municípios participantes do SNIS, segundo macrorregião geográfica

Macrorregião	Quantidade de municípios da amostra	Despesas per capita com manejo de RSU (R\$/hab./ano)
Norte	239	110,82
Nordeste	859	126,66
Sudeste	1.304	151,78
Sul	996	120,25
Centro-Oeste	314	134,70
Total 2019	3.712	137,73

Quadro 6.1. Faixas populacionais adotadas para os municípios participantes

Faixa Populacional	Intervalo da faixa (hab.)
1	30 mil \leq População total
2	30 mil < População total \leq 100 mil
3	100 mil < População total \leq 250 mil
4	250 mil < População total \leq 1 milhão
5	1 milhão < População total \leq 4 milhões**
6	População total > 4 milhões

Para comparação regional, na Tabela 6.53 são apresentados as Despesas per capita com manejo de RSU em relação a população urbana dos municípios da mesma faixa populacional participantes do SNIS do estado de São Paulo.

Tabela 6.53. Despesas per capita com manejo de RSU em relação a população urbana dos municípios com mesma faixa populacional participantes do estado de São Paulo

Município	Faixa 3 (100 mil < População total \leq 250 mil)	Despesas per capita com manejo de RSU (R\$/hab./ano)
Americana	238.478	68,51
Araçatuba	193.216	55,11
Araraquara	229.361	125,2
Araras	125.776	60,30
Assis	99.830	63,83
Atibaia	129.935	132,89
Barretos	118.378	107,95
Birigui	119.953	12,59
Botucatu	141.147	50,73
Bragança Paulista	163.508	72,92
Caraguatatuba	116.510	280,04
Catanduva	120.883	79,87
Cotia	249.210	333,80
Cubatão	130.705	208,55
Embu das Artes	240.000	108,03
Ferraz de Vasconcelos	176.782	102,87
Francisco Morato	174.844	40,63
Franco da Rocha	139.433	134,22

Tabela 6.53. Despesas per capita com manejo de RSU em relação a população urbana dos municípios com mesma faixa populacional participantes do estado de São Paulo

Município	Faixa 3 (100 mil < População total ≤ 250 mil)	Despesas per capita com manejo de RSU (R\$/hab./ano)
Guaratinguetá	116.027	86,41
Hortolândia	230.851	131,49
Indaiatuba	249.097	285,81
Itanhaém	100.863	283,51
Itapeçerica da Serra	170.650	137,24
Itapetininga	148.772	81,97
Itapevi	237.700	156,18
Itatiba	102.033	113,37
Itu	162.793	337,25
Jacareí	230.435	251,52
Jandira	124.937	73,63
Marília	228.165	45,20
Mogi Guaçu	144.196	65,01
Ourinhos	110.000	87,53
Paulínia	109.323	449,10
Pindamonhangaba	162.274	116,40
Poá	114.900	104,99
Presidente Prudente	224.077	121,28
Ribeirão Pires	123.393	72,12
Salto	117.829	273,61
Santa Bárbara D Oeste	191.956	60,55
Santana de Parnaíba	139.447	86,81
São Caetano do Sul	161.127	442,23
Sertãozinho	124.327	87,48
Tatuí	116.014	32,19
Valinhos	122.942	168,09
Várzea Paulista	121.838	91,42
Votorantim	117.809	20,21
Total Médio 2019		136,97

Com evidenciado na Tabela 6.53, o indicador médio brasileiro da despesa total do município com manejo dos resíduos sólidos urbanos, resulta em uma despesa per capita anual de R\$ 137,73/habitantes, valor este abaixo do valor obtido para o município de Indaiatuba que

foi de R\$ 285,81, ou seja, 107,51% acima da média nacional. Em comparação com os municípios da mesma faixa populacional do estado de São Paulo apresentados na Tabela 6.53, o valor continua elevado, para uma média de R\$ 136,97/habitantes.

6.17.4 Custos da varrição

Através do indicador de custo unitário médio do serviço de varrição, pode-se investigar individualmente um dos principais serviços que compõe o conjunto das despesas com a limpeza urbana. Importante comentar que os municípios brasileiros possuem dificuldade em identificar os custos por tipo de serviço e isso compromete significativamente na consistência dos resultados e, conseqüentemente, compromete o cálculo do custo específico dos serviços.

Entende-se também que a complexidade do cálculo desse indicador incorpore também outros aspectos, como por exemplo, aqueles vinculados à distância, uma vez que relaciona as despesas totais com o serviço de varrição e a extensão de sarjeta varrida no ano.

Ressalta-se que as informações constantes de extensões varridas pela prefeitura e por empresas contratadas não distinguem quantitativos referentes à varrição mecanizada.

Na Tabela 20 são apresentados os custos unitários de varrição dos municípios participantes do SNIS, segundo faixa populacional apresentado na Tabela 6.54.

Tabela 6.54. Despesas per capita com manejo de RSU em relação a população urbana dos municípios participantes do SNIS, segundo macrorregião geográfica

Faixa Populacional	Quantidade de municípios	Custo unitário do serviço de varrição manual (R\$/Km)
1	314	60,23
2	110	85,90
3	46	99,30
4	36	92,17
5	7	81,32
6	-	-
Total - 2019	515	83,39
Total - 2018	457	89,08
Total - 2017	435	81,07

Para comparação regional, na Tabela 6.55 são apresentados os custos unitários do serviço de varrição manual dos municípios do estado de São Paulo participantes e com a mesma faixa populacional de Indaiatuba (Faixa 3).

Tabela 6.55. Despesas per capita com manejo de RSU em relação a população urbana dos municípios participantes do estado de São Paulo com mesma faixa populacional

Município	Faixa 3 (100 mil < População total ≤ 250 mil)	Custo unitário do serviço de varrição manual (R\$/Km)
Americana	238.478	128,10
Araçatuba	193.216	65,06
Araraquara	229.361	133,74
Barretos	118.378	72,85
Bragança Paulista	163.508	72,72
Caraguatatuba	116.510	35,38
Catanduva	120.883	49,93
Cubatão	130.705	193,69
Ferraz de Vasconcelos	176.782	152,21
Guaratinguetá	116.027	18,47
Hortolândia	230.851	92,28
Indaiatuba	249.097	108,41
Itanhaém	100.863	321,90
Itapeccerica da Serra	170.650	97,88
Itatiba	102.033	37,63
Itu	162.793	174,99
Jacareí	230.435	67,19
Mogi Guaçu	144.196	145,09
Paulínia	109.323	93,13
Poá	114.900	69,99
Ribeirão Pires	123.393	219,46
Santa Bárbara D Oeste	191.956	284,65
Santana de Parnaíba	139.447	208,54
São Caetano do Sul	161.127	113,04
Sertãozinho	124.327	55,98
Valinhos	122.942	107,30
Total Médio 2019		119,99

Para Indaiatuba o custo unitário do serviço de varrição manual é de R\$ 108,40 por Km, valor este elevado em consideração da média brasileira dos municípios participantes do SNIS que foi de R\$ 83,39 por Km, porém valor de Indaiatuba está dentro da média considerando os municípios do mesmo porte dentro do estado de São Paulo que participaram do estudo.

6.17.5 Despesas com Resíduos Domésticos e Limpeza Urbana no Município de Indaiatuba

Conforme já aprestado, o município de Indaiatuba realiza, através de contrato de prestação de serviços com a Empresa Corpus Saneamento, os serviços de coleta e transporte dos resíduos domésticos (domiciliar e coleta seletiva), limpeza urbana (varrição, poda e capina) e resíduos volumosos e descartes irregulares e o custo para estes trabalhos para o período de agosto de 2020 a julho de 2021 são apresentados na Tabela 6.56.

Tabela 6.56. Custos para coleta e transporte dos resíduos domésticos (domiciliar e coleta seletiva), limpeza urbana (varrição, poda e capina) e resíduos volumosos e descartes irregulares

Mês	Coleta Domiciliar	Coleta Seletiva	Varrição	Serviços Gerais	Destinação Final	Centro de Triagem	TOTAL
Ago./20	R\$1.306.350,58	R\$34.033,51	R\$238.804,64	R\$2.812.299,61	R\$849.186,67	R\$148.056,19	R\$5.388.731,20
Set./20	R\$1.360.215,29	R\$35.485,57	R\$230.549,20	R\$2.813.513,40	R\$847.264,34	R\$146.127,98	R\$5.433.155,78
Out./20	R\$1.377.555,54	R\$32.652,15	R\$238.037,62	R\$2.892.093,95	R\$794.415,03	R\$173.521,22	R\$5.508.275,51
Nov./20	R\$1.386.749,91	R\$32.426,70	R\$223.350,65	R\$3.079.326,45	R\$741.126,09	R\$153.048,72	R\$5.616.028,52
Dez./20	R\$1.552.494,13	R\$43.120,33	R\$235.673,69	R\$3.552.924,23	R\$873.505,99	R\$173.250,47	R\$6.430.968,84
Jan./21	R\$1.484.500,87	R\$39.343,07	R\$230.044,45	R\$3.420.001,11	R\$794.287,03	R\$179.648,94	R\$6.147.825,47
Fev./21	R\$1.353.006,63	R\$30.390,00	R\$211.208,70	R\$3.073.541,61	R\$727.600,04	R\$159.596,23	R\$5.555.343,21
Mar./21	R\$1.582.772,62	R\$37.400,87	R\$256.540,61	R\$3.789.944,10	R\$849.734,91	R\$207.356,45	R\$6.723.749,56
Abr./21	R\$1.339.516,42	R\$30.485,53	R\$236.327,66	R\$3.294.484,88	R\$713.213,50	R\$167.612,41	R\$5.781.640,40
Mai./21	R\$1.338.862,49	R\$29.409,86	R\$232.036,49	R\$3.331.325,53	R\$719.633,45	R\$176.917,16	R\$5.828.184,98
Jun./21	R\$1.350.024,77	R\$28.653,26	R\$230.816,69	R\$3.333.642,86	R\$702.681,21	R\$177.122,71	R\$5.822.941,50
Jul./21	R\$1.338.313,57	R\$27.036,90	R\$239.152,38	R\$3.355.543,81	R\$736.791,41	R\$182.094,13	R\$5.878.932,20

No período apresentado foram gastos para disposição de resíduos domiciliares no aterro sanitário na ordem de R\$70.115.777,17, o que representa cerca de R\$5.842.981,43 por mês.

6.17.6 Despesas com Resíduos de Serviços de Saúde no Município de Indaiatuba

A mesma empresa que faz a coleta de resíduos domiciliares e urbanos (Corpus Saneamento) realiza a coleta e disposição final de resíduos de Serviço e Saúde, conforme custos apresentado na Tabela 6.57.

Tabela 6.57. Custos para coleta e disposição final dos resíduos de serviço e saúde ano de 2021

Mês	Coleta, transporte e destinação final de resíduos de serviços de saúde dos Grupos "A" e "E" - RSS - (KG)	Coleta, transporte e destinação final de carcaças de animais grande porte	Coleta, transporte e destinação final de carcaças de animais de pequeno e médio porte	Coleta, transporte e destinação final de resíduos dos serviços de saúde do Grupo "B" - RPM	TOTAL
Jan./21	35.647,82	0,00	18.390,40	7.060,60	61.480,22
Fev./21	26.594,65	0,00	16.666,30	8.866,80	49.610,25
Mar./21	38.395,71	0,00	22.741,70	0,00	68.584,11
Abr./21	29.865,52	0,00	18.883,00	0,00	54.686,22
Mai./21	40.980,63	0,00	17.405,20	492,60	65.557,38
Jun./21	42.411,22	0,00	21.510,20	0,00	71.707,22
Jul./21	56.023,40	0,00	16.337,90	8.836,42	82.251,40
Ago./21	50.605,87	0,00	16.994,70	0,00	75.834,50
Set./21	44.829,06	0,00	20.853,40	4.515,50	74.232,76
Out./21	40.803,70	0,00	17.815,70	738,90	65.849,40
Nov./21	47.572,02	0,00	18.308,30	0,00	73.904,72
Dez./21	48.437,36	0,00	18.718,80	0,00	75.335,96
TOTAIS	502.166,95	0,00	224.625,60	30.510,82	757.303,37

6.17.7 Despesas com Resíduos da Construção Civil no Município de Indaiatuba

Na Tabela 6.58 são apresentados os custos para administração e serviços no Aterro de Inertes mensal. Já as receitas tem-se para o gerador (caçambeiros) o valor de R\$15,00 por descarte (caminhão toco).

Tabela 6.58. Gastos mensal para administração e manutenção do Aterro de Inertes

Item	Descrição	Custo
1	Controle de entrada e saída de veículos e organização do aterro	
1.1	Portaria Controle de Acesso 24 horas	R\$ 55.300,00
1.2	02 Ajudantes de serviços gerais	R\$ 13.564,80
2	Separação de resíduos recicláveis e funcionamento do Aterro	
2.1	Retroescavadeira c/ operador	R\$ 29.875,20
2.2	Pá Carregadeira c/ operador	R\$ 31.535,60
2.3	Esteira c/ operador	R\$ 60.436,80
2.4	Caminhão Basculante truck c/ motorista	R\$ 33.672,00
2.5	Encarregado	R\$ 7.992,00
2.6	05 Ajudantes de Serviços Gerais	R\$ 33.912,00
3	Aluguel dos Terrenos	R\$ 6.575,00
Custo Mensal Total do Aterro		R\$ 272.863,40

6.17.8 Despesas com Resíduos da Logística Reversa no Município de Indaiatuba

- Custo zero para Reciclanip coletar os pneus da logística reversa ;
- Custo zero para Flor de Violeta coletar os equipamentos eletrônicos;
- R\$ 4.400,00 a cada 5.000 lâmpadas é o custo para Apliquim coletar as lâmpadas
- Custo zero para a Suzanquim coletar as pilhas e baterias;
- Custo do transporte por conta da prefeitura para a Adiaesp unidade de Piedade receber as embalagens dos agrotóxicos;
- Óleos lubrificantes são coletados por empresas especializadas por responsabilidade dos próprios geradores;
- Óleos comestíveis são enviados para o SAAE para usina de geração de biodiesel.

6.18 Identificação de lacunas no atendimento à população pelo sistema público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (condições atuais e futuras), quanto à população atendida (urbana e rural), tipo, regularidade, qualidade e frequência dos serviços

Foram evidenciadas algumas lacunas no atendimento à população, sendo elas descritas na sequência:

- deficiência na rede de ecopontos para outros bairros da cidade;
- deficiência a rede de contêineres subterrâneos para coleta de materiais recicláveis;
- deficiência da coleta diferenciada e gestão do manejo de resíduos em feiras livres, escolas e prédios públicos;
- deficiência no sistema de tratamento de resíduos de forma a garantir que somente rejeitos sejam destinados em aterro sanitário;
- deficiência no sistema de pesagem dos resíduos da construção civil, e central de britagem;
- deficiência na pesagem dos resíduos inertes recebidos do aterro de inertes;
- deficiência de uma central de reciclagem de resíduos orgânicos de feiras livres, grandes geradores e resíduos verdes oriundos de poda de árvores, roçada de gramados, poda de raízes e outros;
- deficiência na coleta mecanizada em 100% dos resíduos domiciliares;
- deficiência de um modelo de planejamento e gestão do manejo dos resíduos oriundos dos serviços de manutenção e implantação de áreas verdes e dos serviços complementares da limpeza urbana;
- deficiência de geo-referenciamento de 100% da arborização urbana;
- deficiência um sistema de planejamento para eliminação de pontos de descarte irregular de resíduos.;
- deficiência de um sistema de comunicação com população para conscientização e informação dos serviços de manejo de resíduos e limpeza urbana.
- deficiência de centro de informação ambiental com foco em todos os resíduos urbanos;

- Há uma solicitação constante de parte da população por coleta seletiva porta a porta;
- Pontos viciados no descarte de entulhos e também volumosos.

6.19 Observâncias no atendimento à população pelo sistema público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Na sequência são apresentadas as principais observâncias no sistema de Manejo de Resíduos no município de Indaiatuba.

6.19.1 Resíduos Domiciliares

- A frequência de coleta é suficiente para a demanda;
- A coleta regular de resíduos domiciliares é realizada por empresa terceirizada, sendo que os veículos estão em bom estado de conservação (aproximadamente 75% da frota elétrica), sendo coletores-compactadores e atendem toda a extensão urbana do município e 95% da área rural;
- Há coleta seletiva regular no município, sendo em ecopontos e containers;
- Há programa de compostagem no município, fato que diminuiu a quantidade de resíduos sólidos orgânicos a serem dispostos no aterro;
- A disposição final dos resíduos é realizada em aterro sanitário particular da Empresa Corpus Saneamento e Obras Ltda. no município de Indaiatuba. O aterro sanitário se apresenta em conformidade com exigências legais de operação (Licença de Operação nº 36011055 – com validade até 23/09/2024), com controle de entrada e sistemas de proteção ambiental;
- Há pontos de entrega voluntária – PEV's para área rural próxima ao centro urbano, onde os resíduos são coletados.

6.19.2 Limpeza Urbana

- O número de funcionários para limpeza urbana é suficiente para atender os 13,4% da área abrangida com serviços de varrição, e demais serviços executados.
- Os funcionários trabalham com os equipamentos de proteção adequados;

- O acondicionamento é feito de maneira adequada.
- A disposição final é realizada no Aterro Sanitário, o local é licenciado pela CETESB (Licença de Operação nº 36011055 – com validade até 23/09/2024), com controle de entrada e sistemas de proteção ambiental).

6.19.3 Resíduos Cemiteriais

- A coleta dos é adequada, não havendo presença de muitos resíduos sólidos descartados incorretamente no cemitério;
- Há segregação da fração orgânica e dos resíduos da construção civil, que são grande maioria, dos demais resíduos;
- O acondicionamento é feito de maneira adequada em caçamba estacionária;
- A disposição final é realizada no Aterro Sanitário, o local é licenciado pela CETESB (Licença de Operação nº 36011055 – com validade até 23/09/2024), com controle de entrada e sistemas de proteção ambiental).

6.19.4 Resíduos de Serviços de Saúde

- Há um cadastro de todos os pequenos e grandes geradores de Resíduos de Saúde;
- O transporte e coleta são realizados de maneira satisfatória por empresa terceirizada, com veículos 100% elétricos;
- Há separação dos materiais, não misturando os resíduos comuns com os resíduos dos grupos A e E;
- Não há legislação específica no município sobre o assunto;
- A vigilância sanitária possui um Programa de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde.

6.19.5 Resíduos da Construção Civil

- Não existe no município um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil;

- A quantidade de RCC gerada é estimada pelo fluxo de caçambas disponibilizadas no aterro de Inertes;
- A Prefeitura realiza uma triagem dos resíduos no Ecoponto;
- O aproveitamento dos RCC é esporádico e sem a separação dos materiais;
- Há apenas um Ecoponto no município que recebe estes resíduos;
- A disposição final é realizada no Aterro de Inertes, o local é licenciado pela CETESB (Licença de Operação nº 36010030 – Válida até 25/11/2022).

6.19.6 Resíduos Industriais

- Prefeitura não possui controle das indústrias que possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais;
- Não há identificação por parte da prefeitura dos resíduos gerados pelas indústrias e postos de combustíveis;
- As próprias indústrias e postos de combustíveis são responsáveis pela destinação de seus resíduos industriais.

6.19.7 Resíduos das atividades agrosilvipastoris

- Logística reversa totalmente contemplada, através de organização dos geradores e do local disponível pelos produtores rurais que funciona como Estação de Transbordo. A destinação também ocorre por conta dos agricultores, prefeitura e SAAE para o município de Piedade, em cooperativa específica.

6.19.8 Resíduos pneumáticos

- Há Ecoponto para entrega voluntária no município;
- Há área de transbordo dentro do Aterro e Inertes e não se verifica descarte irregular;
- A área de transbordo é coberta e garante a não entrada de água nos pneus;

- Atendimento da logística reversa, sem custo para município através de coleta de empresa terceirizada (convênio).

6.19.9 Resíduos de Serviços de Transporte

- Não há Plano de Gerenciamento de Resíduos para o Terminal Rodoviário;
- Os resíduos são coletados juntamente com a coleta regular.

6.19.10 . Resíduos perigosos e eletroeletrônicos

- Logística reversa de resíduos perigosos (pilhas, baterias e lâmpadas) plenamente atendida em Eco pontos do município;
- Logística reversa de resíduos de óleo de cozinha atendida por programa de educação ambiental do município;
- Os resíduos volumosos são coletados por empresa terceirizada.

6.19.11 Resíduos de serviços de saneamento

- Há descartes de resíduos da Estação de Tratamento de Água e Estação de tratamento de esgoto no Aterro Sanitário.

6.19.12 . Programa de Educação Ambiental

- Há diversos programas de educação ambiental cujo público alvo são alunos do Ensino Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. O programa contempla visitas educacionais, gincanas nas escolas e ensino sobre a logística reversa de pneus, lâmpadas, pilhas e baterias e do óleo de cozinha. Visitas ao museu da água o qual é referência em educação ambiental e modelo de sustentabilidade no Programa Verde e Azul bem como visitas ao Aterro Sanitário, o qual tem um espaço para a Educação Ambiental.

CAPÍTULO II

7 PLANO DE AÇÃO

Antes da apresentação do Plano de Ação serão abordados temas referente a coleta seletiva, e posteriormente será apresentada a estimativa de geração dos resíduos sólidos urbanos, para então descrever as ações necessárias.

7.1 Coleta Seletiva

É a coleta diferenciada de materiais recicláveis, triados na fonte, feita de forma complementar à coleta regular, é denominada coleta seletiva, e pode ser realizada porta-a-porta ou por entrega voluntária.

A entrega voluntária é realizada pelos cidadãos em postos específicos, chamados Postos de Entrega Voluntária (PEV), localizados em áreas predeterminadas.

A ampla divulgação da importância da participação de cada cidadão, bem como dos dias de coleta, é fundamental para o sucesso da coleta seletiva. Os materiais recolhidos pela coleta seletiva e aqueles entregues nos PEVs são encaminhados às centrais de triagem. As unidades de triagem podem contemplar desde uma mesa simples até equipamentos mais complexos como esteiras, balanças e elevadores. Os materiais não recicláveis são denominados rejeitos, e devem ser encaminhados da central de triagem para aterros sanitários.

Em análise aos 604 municípios do Estado de São Paulo que enviaram informações ao SNIS 2020, 388 (64%) declararam realizar algum tipo de coleta seletiva. Na Tabela 7.1 são apresentadas as porcentagens de resíduos recolhidos (exceto matéria orgânica) com relação aos total de RSU.

Tabela 7.1. Porcentagem de resíduos recolhidos (exceto matéria orgânica) com relação ao total de RSU

Porcentagem	Nº de municípios
Até 10%	277
10% - 20%	68
21% - 40%	35
41% - 60%	5
61% - 80%	2
81% - 100%	1

Fonte: Adaptado do SNIS 2020

Dentre esses municípios, 64 realizam a coleta seletiva somente com coleta porta a porta (62% dos municípios que possuem até 10% de coleta), 91 municípios realizam a coleta seletiva com coleta porta a porta e postos de entrega voluntária, 49 municípios realizam a coleta seletiva somente por postos de entrega voluntária (71% dos municípios possuem até 10% de coleta). 132 municípios realizam apenas por catadores e 7 por empresa do ramo ou sucateiros. Como pode ser observado os resultados são diversos, não se pode associar o índice de coleta de recicláveis somente pela forma de execução da coleta.

7.1.1 Modalidades de Coleta Seletiva

Existem duas modalidades principais que são adotadas nas cidades que possuem a Coleta Seletiva, sendo: a coleta porta a porta e os postos de entrega voluntária (PEV).

Na modalidade porta a porta o veículo coletor percorre todas as vias públicas (de um ou mais bairros), recolhendo os materiais pré selecionados, dispostos em frente aos domicílios, estabelecimentos comerciais, etc.

Na modalidade PEV, costumam ser caçambas, contêineres, conjunto de tambores, devidamente identificados para receber materiais previamente selecionados pela comunidade, instalados em pontos estratégicos da cidade (escolas, estacionamentos de supermercados, praças, etc.) com grande fluxo de pessoas e fácil acesso, inclusive para automóveis.

A utilização de PEV implica em uma maior participação da população. Os veículos de coleta não se deslocam de domicílio em domicílio. A própria população, suficientemente

motivada, deposita seus materiais recicláveis em pontos predeterminados pela administração pública, onde são acumulados para posterior remoção.

Strauch (2008, p.65) acrescenta que os PEVs transferem os custos de logística do município para os cidadãos, entre os quais os custos são repartidos de forma proporcional à gestão de resíduos, não havendo o mesmo aumento de custos como no caso da coleta seletiva.

Para Grimberg e Bluath (1998, p.34) os PEVs devem ser dimensionados em função do volume de resíduos gerados na sua área de abrangência e da disponibilidade de infraestrutura para coleta. Ou seja, o PEV pode ser relativamente menor se a coleta for mais frequente, devendo ser maior se a coleta for mais esporádica. Embora a composição do lixo urbano das cidades brasileiras seja similar, é interessante que se tenha um diagnóstico dos resíduos dependendo do local e da finalidade do PEV a ser instalado.

Já no sistema de coleta seletiva porta a porta, o morador deposita seus materiais previamente selecionados diretamente junto à calçada (em lixeira, container, etc). A coleta destes materiais normalmente é feita em dias (ou períodos) em que não ocorre a coleta de lixo.

O material coletado é destinado a galpões de triagem onde é feita então uma segunda separação em esteiras, em “silos de “ordenha” ou simplesmente em bancadas.

Comparando as duas metodologias temos (GRIMBERG; BLAETH, 1998, p 33) descrevem os aspectos positivos e negativos das diferentes formas de implantação da coleta seletiva conforme Quadro 7.1.

Quadro 7.1. Aspectos positivos e negativos de cada modalidade

Modalidade	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Porta a Porta	<ul style="list-style-type: none">- Facilita a separação dos materiais nas fontes;- Dispensa o deslocamento até um PEV, permitindo maior participação;- Permite mensurar a adesão da população ao programa, pois os domicílios/estabelecimentos participantes podem ser identificados durante a coleta (observando-se os materiais dispostos nas calçadas);- Agiliza a descarga nas centrais de triagem	<ul style="list-style-type: none">- Exige uma infra-estrutura maior de coleta, com custo mais altos para transporte;- Aumenta os custos de triagem, ao exigir posterior re-seleção.
Posto de Entrega Voluntária	<ul style="list-style-type: none">- Facilita a coleta, reduzindo custos com percursos longos, especialmente em bairros com população esparsa;- Permite a exploração do espaço do PEV para publicidade e eventual obtenção de patrocínio;	<ul style="list-style-type: none">- Requer mais recipientes para acondicionamento nas fontes geradoras;- Demanda maior disposição da população, que precisa se deslocar até o PEV;

Quadro 7.1. Aspectos positivos e negativos de cada modalidade

Modalidade	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
	- Dependendo do estímulo educativo e do tipo de container, permite a separação e descarte dos recicláveis por tipos, o que facilita a triagem posterior.	- Sofre vandalismo (desde o depósito de lixo orgânico e animais mortos até pichação e incêndio); - Exige manutenção e limpeza; - Não permite a identificação das famílias que efetivamente separam seus resíduos, dificultando a avaliação da adesão da comunidade ao programa

Fonte: (GRIMBERG; BLAUTH, 1998, P. 33).

Antes de se optar por uma ou outra modalidade de coleta, é importante avaliar os aspectos positivos e negativos citados, buscando-se um equilíbrio entre as questões educativas e econômicas. Na sequência será descrita mais uma modalidade de coleta seletiva.

7.1.2 Cooperativas para a coleta seletiva com apoio de catadores

Sabe-se que é responsabilidade dos titulares do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos estabelecer os procedimentos para o acondicionamento adequado e para a disponibilização dos resíduos sólidos objeto da coleta seletiva.

Porém cabe destacar que o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos deve priorizar a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

Existem diversos livros/guia para apoio a estruturação de Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis.

Existe um Guia da Cooperativa de Catadores, disponível para download no site do cempre (<https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/5-guia-da-cooperativa-de-catadores.pdf>), um guia elaborado pelo SEBRAE RJ (Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas) e CEMPRE (Compromisso Empresarial para reciclagem). O qual orienta catadores de material reciclável a se organizar em cooperativas, a planejar e otimizar o seu trabalho de coleta de lixo e, por que não, a torná-lo uma atividade lucrativa, de onde os catadores possam tirar sua subsistência.

Além de ensinar a montar uma cooperativa de catadores, explica também como gerenciá-la e planejar a coleta. Mostra como buscar apoio junto a órgãos públicos, fazer

planilhas de triagem e de custos, e lidar com as empresas de reciclagem na hora de vendê-las o lixo coletado.

Há, nas páginas do guia, uma atenção especial à questão da educação da população para a importância de se fazer a coleta seletiva do lixo, separando o que pode ser reciclado do que não pode. A capacitação dos catadores também é tópico crucial: quais equipamentos devem usar, onde devem pegar o lixo, como podem se proteger de acidentes (o guia, aliás, recomenda enfaticamente que se evite transportar o lixo em caçambas de tração humana, essas que estão cada dia mais presentes no trânsito paulistano). A ideia é profissionalizá-los, para que possam competir com sucateiros e empresas que hoje fazem a coleta do material reutilizável.

Os catadores, uma vez organizados em cooperativas, também podem ajudar a prefeitura da cidade, que muitas vezes tem que contratar os caros serviços de empresas de limpeza.

Não podemos desconsiderar que um programa de coleta seletiva através dos catadores organizados se traduz também num projeto de inclusão social, gerando trabalho e renda, sendo isso interessante para o município.

Na sequência são descritos 06(seis) casos de Coleta Seletiva com resultados positivos em municípios do Estado de São Paulo evidenciados no SNIS 2020 e informações nos sites municipais.

7.1.3 Caso 01: Município de Rancharia-SP

O município de Rancharia -SP, possui um índice de atendimento de 100% da população urbana, e um índice de reciclagem de 73,11% dos RSU (Informações SNIS 2020).

De acordo com o PMGIRS o município de Rancharia existe coleta regular de material reciclável sendo esta atividade realizada pela cooperativa UNICENCE de materiais recicláveis de Rancharia, formada por uma equipe de 17 (dezessete) cooperados. É utilizado um caminhão carroceria de madeira Ford F-4.000, ano 2001/2001, com capacidade de 12 toneladas, que percorre em média 57 quilômetros diários em perímetro urbano, onde a coleta é realizada. Existem postos de entrega voluntária para descarte de materiais da logística reversa como pilhas, óleo, eletrônicos, etc.

A Cooperativa é responsável pela coleta, transporte e destinação final dos resíduos da coleta seletiva do município. Em média são coletados 30ton/mês de materiais recicláveis do município, sendo o rejeito destinado à Área de Transbordo para destinação Final no Aterro no

município de Quatá. Possuem um barracão de estrutura metálica dotado de presa hidráulica e mesa de triagem, e uma estrutura de alvenaria que é o local onde são armazenados os eletrônicos e lâmpadas entregues durante a coleta seletiva.

O município também investe na Educação Ambiental, a educação ambiental sobre reciclagem é feita em escolas com alunos do ensino fundamental (1º ao 5º ano), onde há elaboração de trabalhos escolares a cerca deste tema e uma feira intitulada “Feira da Sucata”.

7.1.4 Caso 02: Município de Itaberá - SP

O município de Itaberá -SP, possui um índice de atendimento de 100% da população urbana, e um índice de reciclagem de 46,72% dos RSU (Informações SNIS 2020).

De acordo com a prefeitura no município de Itaberá a coleta seletiva foi implantada em 2017, e é uma das mais importantes políticas públicas de preservação ao meio ambiente e colaboração com o desenvolvimento sustentável.

A coleta seletiva é realizada porta a porta com catadores com apoio da prefeitura e empresas do ramo, como sucateiros.

7.1.5 Caso 03: Município de Ibirá - SP

O município de Ibirá -SP, possui um índice de atendimento de 100% da população urbana, e um índice de reciclagem de 32,70% dos RSU (Informações SNIS 2020).

De acordo com a prefeitura o município de Ibirá possui 15 catadores de materiais recicláveis, que realizam o serviço porta a porta uma vez por semana através de caminhão coletor.

É um processo importante para promover a limpeza na cidade e, consequentemente, ajudar os trabalhadores a terem boas perspectivas de geração de renda, com a comercialização dos materiais para reciclagem.

Todo o processo é desenvolvido pela Prefeitura de Ibirá, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, em parceria com os associados da Usina de Triagem de Resíduos Sólidos – COPERANA (Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Ibirá), que encaminha o que é reaproveitável para a reciclagem.

A coleta seletiva é realizada porta a porta com catadores com apoio da prefeitura.

7.1.6 Caso 04: Município de Salesópolis - SP

O município de Salesópolis-SP, possui um índice de atendimento de 100% da população urbana, e um índice de reciclagem de 29,55% dos RSU (Informações SNIS 2020).

A coleta seletiva é realizada pela Cooperativa dos Recicladores de Salesópolis (COOPERARES) constituída em 2005 e formada por um grupo de 21 associados, ela atua tanto na zona urbana quanto na zona rural do município. A caminhão da coleta passa de segunda, terça, quarta e sexta-feira em todo o município.

A coleta seletiva é realizada porta a porta com catadores com apoio da prefeitura.

7.1.7 Caso 05: Município de Junqueirópolis - SP

O município de Junqueirópolis-SP, possui um índice de atendimento de 100% da população urbana, e um índice de reciclagem de 27,27% dos RSU (Informações SNIS 2020).

A coleta seletiva é realizada pela Cooperativa dos Catadores de Junqueirópolis (ACAJUNQ), a qual possui 32 famílias dependentes diretamente do material reciclável depositado nas avenidas e ruas da cidade, os integrante da associação levam aos munícipes informações importantes para que todos estejam cientes da separação do lixo orgânico do reciclável.

A coleta seletiva é realizada porta a porta com catadores com apoio da prefeitura e alguns postos de entrega voluntária.

7.1.8 Caso 06: Município de Votuporanga - SP

O município de Votuporanga-SP, possui um índice de atendimento de 100% da população urbana, e um índice de reciclagem de 26,59% dos RSU (Informações SNIS 2020).

A coleta seletiva é realizada pelo SAEV Ambiental e Coopervinte (Cooperativa de Catadores de Materiais de Recicláveis de Votuporanga) com apoio da Secretaria de Assistência Social da Prefeitura, o qual realiza a coleta seletiva em todos os bairros do município, inclusive no Distrito de Simonsen. A Coleta é realizada de segunda e sexta-feira.

O município criou uma estratégia para reciclagem, saco de lixo com recicláveis aberto e saco com lixo orgânico fechado.

A coleta seletiva é realizada porta a porta pelo SAEV e Cooperativa e em 14 praças com postos de entrega voluntária os quais são monitorados diariamente.

7.2 Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Conforme já apresentado no Diagnóstico o município de Indaiatuba atualmente realiza a Coleta Seletiva nos 37 ecopontos instalados no município, nas escolas, creches, grandes geradores e demais prédios públicos, bem como também realiza através de pontos de entrega voluntária (PEV), os quais contemplam 1000 contêineres de 1.000 litros de superfície e 100 contêineres de 3.000 litros enterrados instalados em pontos estratégicos no município. A coleta é realizada de segunda-feira a domingo, diariamente ou em dias alternados nos períodos diurnos e noturno.

As equipes são formadas por motoristas, coletores e caminhões compactadores. Para coleta dos recicláveis dispostos nos contêineres enterrados são utilizados 01 caminhão compactador, trabalhando em 2 turnos.

O resíduo são coletados, transportados e destinados para unidade de triagem manual situada no Aterro Sanitário, anualmente 2.193,50 toneladas vem sendo coletadas.

Vale ressaltar que todo o dinheiro arrecadado com a venda dos materiais são destinados a FUNSSOL (Fundo Social de Solidariedade).

Nesse novo modelo de gestão integrada de resíduos sólidos pretende-se atingir como meta o princípio da reciclagem máxima dos resíduos, visando atender a Lei Federal 12.305/10, lei Estadual de Resíduos Sólidos de nº 12.300/2006 e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES 2022), portanto na sequência será apresentada estimativa de geração de cada resíduo para posterior apresentação metas, ações, diretrizes e estratégias cabíveis. Ressalta-se que as metas apresentadas estão em acordo com às metas estabelecidas para a região Sudeste do PLANARES 2022.

As metas estipuladas no PMSB 2016 visavam o atendimento as legislações no quesito reciclagem. Porém em análise as informações do município, temos que atualmente o índice de reciclagem em relação a massa total de resíduos sólidos urbanos no município está em 2,2%, ficando abaixo dos 5,1% previsto para o ano de 2020.

Para obter comparativos no que tange a coleta seletiva no estado, realizou-se uma análise com informações do SNIS 2020 para municípios do estado de São Paulo, com população entre 150.000 mil e 400.000 mil habitantes. Em análise as informações disponibilizadas, temos que:

- dentre os 35 (trinta e cinco) município do estado de São Paulo que declaram as informações 07 (sete) declaram não possuir Coleta Seletiva, e 28 (vinte e oito) declaram a existência de coleta seletiva;
- o índice da Coleta Seletiva em relação a massa total coletada (RSU) variou entre 0,12% a 8,20%, ficando Indaiatuba com 2,24%;
- o índice médio dentre os município que possuem Coleta Seletiva é de 2,58%;
- o índice de material recuperado da coleta seletiva variou entre 14,90% a 99,96%, ficando Indaiatuba com 36,79%.

Todos esses dados são apresentado na Tabela 7.2 apresentada na sequência.

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



Tabela 7.2. Informações de municípios do estado de São Paulo, com população entre 150.000 mil e 400.000 mil habitantes

Município	População Atendida	Quantidade total de resíduos coletados	Quantidade de resíduos domiciliares coletados	Quantidade de resíduos públicos coletados	Existência de coleta seletiva	Quantidade recolhida (exceto matéria orgânica)	Pop. Urb. com coleta seletiva porta-a-porta	Materiais recuperados, exceto material orgânico e rejeito	% de Coleta Seletiva em Relação a Massa total	% de Recuperados da Coleta Seletiva	% população atendida porta a porta
Embu das Artes	276.535	403.436,9	368.436,9	35.000,0	Sim	466,9	138.268	386,5	0,12%	82,78%	50,00%
Taboão da Serra	293.652	90.430,9			Sim	430,9	37.809	377,0	0,48%	87,49%	12,88%
Santa Bárbara D Oeste	192.864	81.050,5			Sim	674,5	92.000	100,5	0,83%	14,90%	47,70%
Hortolândia	234.259	57.988,0	57.988,0	0,0	Sim	671,0	55.000	478,0	1,16%	71,24%	23,48%
São Carlos	244.292	98.364,7	67.237,7	31.127,0	Sim	1.168,4	93.233	268,6	1,19%	22,99%	38,16%
Piracicaba	398.508	162.280,5	118.060,4	44.220,1	Sim	2.366,6	398.508	1.710,6	1,46%	72,28%	100,00%
Guarujá	322.688	154.447,7			Sim	2.277,7	90.000	1.366,6	1,47%	60,00%	27,89%
Bragança Paulista	165.316	62.215,0			Sim	930,0	33.733	518,0	1,49%	55,70%	20,41%
Itapetininga	150.247	33.842,0	33.842,0	0,0	Sim	517,0	12.000	400,0	1,53%	77,37%	7,99%
Praia Grande	330.845	186.894,9	111.955,4	74.939,5	Sim	3.184,5	330.845	2.161,3	1,70%	67,87%	100,00%
São Vicente	367.659	107.504,6			Sim	1.840,7	150.000	1.233,9	1,71%	67,03%	40,80%
Pindamonhangaba	164.013	39.052,5			Sim	678,5	160.000	413,0	1,74%	60,87%	97,55%
Itapeverica da Serra	171.000	57.104,0	57.104,0	0,0	Sim	1.200,0	30.000	909,3	2,10%	75,78%	17,54%
Americana	240.887	70.937,5	62.436,4	8.501,1	Sim	1.501,7	192.000	1.501,1	2,12%	99,96%	79,71%
Franca	349.653	87.786,0	83.702,0	4.084,0	Sim	1.881,0	349.635	970,0	2,14%	51,57%	99,99%
Indaiatuba	253.647	97.826,7	78.848,4	18.978,3	Sim	2.193,5	0	807,0	2,24%	36,79%	0,00%
Jacareí	232.165	87.819,9			Sim	2.124,0	138.261	1.739,7	2,42%	81,91%	59,55%
Limeira	299.276	75.017,4			Sim	1.869,2	246.786	790,5	2,49%	42,29%	82,46%
Cotia	253.608	115.784,2			Sim	2.899,0	253.608	2.466,1	2,50%	85,07%	100,00%
Araçatuba	184.592	64.124,0			Sim	1.627,5	184.592	441,5	2,54%	27,13%	100,00%

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



Tabela 7.2. Informações de municípios do estado de São Paulo, com população entre 150.000 mil e 400.000 mil habitantes

Município	População Atendida	Quantidade total de resíduos coletados	Quantidade de resíduos domiciliares coletados	Quantidade de resíduos públicos coletados	Existência de coleta seletiva	Quantidade recolhida (exceto matéria orgânica)	Pop. Urb. com coleta seletiva porta-a-porta	Materiais recuperados, exceto material orgânico e rejeito	% de Coleta Seletiva em Relação a Massa total	% de Recuperados da Coleta Seletiva	% população atendida porta a porta
Taubaté	311.056	106.278,6	71.606,0	34.672,6	Sim	2.842,7	311.056	1.400,5	2,67%	49,27%	100,00%
São Caetano do Sul	161.957	64.841,3			Sim	2.255,6	161.957	929,6	3,48%	41,21%	100,00%
Bauru	372.953	89.022,1			Sim	3.331,5	279.715	1.500,0	3,74%	45,02%	75,00%
Rio Claro	202.946	42.120,0	40.320,0	1.800,0	Sim	1.920,0	200.000	622,0	4,56%	32,40%	98,55%
Barueri	276.982	94.560,0			Sim	4.560,0	276.982	3.640,0	4,82%	79,82%	100,00%
Itu	164.317	55.824,7			Sim	2.807,0	164.317	2.348,0	5,03%	83,65%	100,00%
Presidente Prudente	225.672	90.890,6			Sim	5.648,0	23.037	5.100,0	6,21%	90,30%	10,21%
Araraquara	231.563	75.480,4	75.480,4	0,0	Sim	6.187,5	230.000	3.838,3	8,20%	62,03%	99,33%
Ferraz de Vasconcelos	178.815	91.320,0			Não						
Francisco Morato	176.633	50.195,8			Não						
Itapevi	240.961	70.429,0			Não						
Itaquaquecetuba	375.011	152.000,0			Não						
Marília	229.796	67.359,0			Não						
Sumaré	282.841	72.000,0	0,0	72.000,0	Não						
Suzano	289.979	87.641,9			Não						

Com essas informações, pode-se evidenciar que atualmente, de acordo com a base de dados oficiais, o índice de reciclagem nos municípios do Estado de São Paulo (na faixa habitacional apresentada) está em uma média de 2,6%. E de acordo com o PLANARES 2022, este índice no Brasil está em 2,2% e na região Sudeste em 1,9%. Portanto o município de Indaiatuba está na média.

Porém de acordo com PLANARES (2022) considerando os avanços projetados para a coleta seletiva, triagem mecanizada acoplada a coleta convencional e sistemas de logística reversa, sobretudo de embalagens em geral, estima-se ser possível atingir no Brasil 20% e na região Sudeste 25,8% de recuperação de recicláveis secos, em relação à massa total de RSU, no horizonte de 20 anos (até 2040), conforme apresentado na Tabela 7.3.

Tabela 7.3. Metas do PLANARES para reciclagem dos RSU.

Região/Ano	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	1,2%	3,2%	5,2%	7,2%	9,2%	11,2%
Nordeste	1,6%	3,6%	5,6%	7,6%	9,6%	11,5%
Centro-Oeste	1,9%	4,5%	7,0%	9,6%	12,1%	14,7%
Sudeste	1,9%	6,6%	11,4%	16,2%	21,0%	25,8%
Sul	4,7%	9,5%	14,3%	19,1%	23,9%	28,7%
Brasil	2,2%	5,7%	9,2%	12,8%	16,4%	20,0%

Fonte: PLANARES 2022

Considerando outro indicador importante que é a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos doméstico do município de Indaiatuba, a qual é apresentada na Tabela 7.4, e demonstra que aproximadamente mais de 40% dos resíduos destinados ao Aterro Sanitário tem potencial de reciclagem.

Tabela 7.4. Geração média dos resíduos recicláveis no município de Indaiatuba (resíduos não colocados à disposição da coleta seletiva)

Material	Total
Rejeitos	0,98%
Papel	12,23%
Plásticos	16,65%
Madeira	11,48%

Tabela 7.4. Geração média dos resíduos recicláveis no município de Indaiatuba (resíduos não colocados à disposição da coleta seletiva)

Material	Total
Couro e Borracha	1,52%
Têxteis e fraldas	9,00%
Metais	1,57%
Inertes	3,75%
Contaminantes	1,57%
Biodegradáveis	41,25%

Fonte: Corpus Saneamento.

7.2.1 Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos - Recicláveis

Para retratar este cenário será apresentada a Tabela 7.5 que segue descrita a progressão adotada para a ampliação da recuperação dos recicláveis dos RSU , considerando o ano 2021 como ano 00, e 2023 como sendo o ano de implementação do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

- 2021 - Recuperação atual de 2,30%;
- 2027 –Recuperação de 10,20%;
- 2032 –Recuperação de 16,20%;
- 2037 –Recuperação de 22,20%;
- 2042 –Recuperação de 25,80%.



Tabela 7.5. Projeção da geração de resíduos e porcentagem de reciclados retirados

Implantação	Ano	População Atendida	Taxa Variação População (%)	Projeção da Geração RSU - Sem Reciclagem (ton./ano)	Porcentagem de Reciclados (%) - retirado na coleta seletiva	Projeção da Reciclagem (ton./ano)	Geração de RSU a serem Aterrados (ton./ano)
Ano 00	2021	260.690	1,02	85.953,12	2,30	1.976,00	84.592,71
Ano 05	2027	292.626	1,02	96.482,86	10,20	9.841,25	86.641,61
Ano 10	2032	318.355	1,02	104.966,07	16,20	17.004,50	87.961,57
Ano 15	2037	343.234	1,01	113.169,03	22,20	25.123,52	88.045,50
Ano 20	2042	367.171	1,01	121.061,39	25,80	31.233,84	89.827,55

7.2.2 Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos Urbanos - Compostagem

É esperado que projeto estruturados para redução de emissão de gases de efeito estufa, em termos de CO₂ equivalente, incluindo metano, que resultem em créditos de carbono transacionáveis no mercado nacional e internacional contribuam para a viabilização econômica dos investimento necessários e para atendimento da meta.

No Brasil a fração orgânica representa cerca de 50% dos RSU e possui grande potencial de valorização por meio de iniciativas descentralizadas e em diferentes escalas, podendo ser implementadas por municípios de todos os portes. Alinhada com a meta 05 e compreendendo rotas tecnológicas, como compostagem e digestão anaeróbia, o PLANRES projetou a recuperação para o Brasil de 13,5% até 2040 e de 18,1% para a região Sudeste (Tabela 7.6). Com esta meta irá contribuir para a redução de custos associados ao transporte e disposição final dos resíduos, bem como para a redução de emissões de gases de efeito estufa.

Tabela 7.6. Aumento da reciclagem da fração orgânica dos RSU

Região/Ano	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	-	1,5 %	3,0 %	4,5 %	6,0 %	7,5 %
Nordeste	-	1,5 %	3,0 %	4,5 %	6,0 %	7,5 %
Centro-Oeste	-	1,9 %	3,9 %	5,8 %	7,7 %	9,6 %
Sudeste	-	3,6 %	7,2 %	10,8 %	14,4 %	18,1 %
Sul	-	3,6 %	7,2 %	10,8 %	14,4 %	18,1 %
Brasil	-	2,7 %	5,4 %	8,1 %	10,8 %	13,5 %

Fonte: PLANARES, 2022

Para retratar este cenário será apresentada a Tabela 7.7. na qual segue descrita a progressão adotada para o aumento da reciclagem da fração orgânica dos RSU , considerando o ano 2021 como ano 00, e 2023 como sendo o ano de implementação do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

- 2021 – Ano 00 – Recuperação de 3,60%;
- 2027 – Ano 05 - Recuperação de 8,55%;
- 2032 – Ano 10 - Recuperação de 10,80%;
- 2037 – Ano 15 – Recuperação de 15,33%;
- 2042 – Ano 20 - Recuperação de 18,10%.

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



Tabela 7.7. Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Orgânicos - Reciclagem

Implantação	Ano	População Atendida	Taxa Variação População (%)	Projeção da Geração RSU - Sem Reciclagem Orgânicos (ton./ano)	Porcentagem de Reciclagem Orgânicos - Compostagem	Projeção da Geração de Reciclados Orgânicos (ton./ano)	Quantidade de RSU a serem aterrados Gerados (ton./ano)
Ano 00	2021	260.960	1,02	85.953,12	5,09	4.560,00	79.417,12
Ano 05	2027	292.626	1,02	96.482,86	8,55	8.249,28	78.392,33
Ano 10	2032	318.355	1,02	104.966,07	10,80	11.336,34	76.625,23
Ano 15	2037	343.234	1,01	113.169,03	15,33	17.343,15	70.702,35
Ano 20	2042	367.171	1,01	121.061,39	18,10	21.912,11	67,915,44

Na sequência são apresentadas as metas estipuladas para os Resíduos Sólidos urbanos no município de Indaiatuba.

META 01: Tornar sustentável economicamente o manejo de resíduos sólidos no município de Indaiatuba

A cobrança pelos serviços de manejo de resíduos é fundamental para alcançar a sustentabilidade-econômico financeira. O município de Indaiatuba realiza a cobrança em taxa específica no boleto do IPTU, porém é necessário verificar necessidade de revisão desta taxa, pois conforme apresentado no diagnóstico com as informações obtidas foi evidenciado que não há equilíbrio financeiro no custeio dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

AÇÃO 01: Elaboração de estudo sobre modelos de remuneração e diretrizes para implementação de revisão de cobrança da taxa atual e revisão de despesas e receitas.

META 02: Aumentar a capacidade de gestão do município

O Planos de Gestão Integrada de Resíduos configura-se como instrumentos de elevada importância no âmbito da PNRS, sendo essenciais para o desenvolvimento de ações e cumprimento dos objetivos e metas previstos para os entes municipais. Vale ressaltar que a existência do plano também é condição para acesso a recursos da União.

AÇÃO 01: Revisar o Presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

AÇÃO 02: Explorar/fortalecer as potencialidades, desenvolver modelos e incentivar parcerias e concessões ao setor privado para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

META 03: Aumentar o percentual de materiais recicláveis

O Planares estabeleceu uma meta de 25,7% (até o ano de 2040) de aumento do percentual de materiais recicláveis para a região sudeste do Brasil, portanto o município de Indaiatuba irá realizar diversas ações a fim de atingir esta meta.

AÇÃO 01: Criação de um programa para gestão da coleta seletiva

AÇÃO 02: Aumentar em 50% o número de Ilhas de entrega voluntária no município de Indaiatuba visando a ampliação da coleta seletiva.

AÇÃO 03: Intensificar a fiscalização nos Ecopontos, Postos de Entrega Voluntária e Ilhas Ecológicas

AÇÃO 04: Implantação de Ecocentros

AÇÃO 05: Criação de campanhas de comunicação social continuada e educação ambiental.

AÇÃO 06: Implantação de Usina de Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos

AÇÃO 07: Implantação de Projeto Piloto em um setor para Coleta Seletiva Porta a Porta (Esta ação somente deverá ser implantada no município caso no ano de 2032 o índice de reciclagem estiver abaixo de 16,30%). E também após a ampla conscientização da população à respeito da coleta seletiva, e exclusivamente no caso de que não ocorra aumento para entrega voluntaria da população e não atingimento da meta proposta para reciclagem)

META 04: Programa de Melhoria do Serviço de Limpeza Urbana

Manter a qualidade dos serviços de limpeza urbana, bem como implantar melhorias para melhorar constantemente a prestação dos serviços a população.

AÇÃO 01: Implantar um programa para a melhoria do Serviço de Limpeza Urbana

META 05: Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU

O Planares estabeleceu uma meta de 18,1% (até o ano de 2040) de aumento do percentual da reciclagem da fração orgânica dos RSU para a região sudeste do Brasil, portanto o município de Indaiatuba irá realizar diversas ações a fim de atingir esta meta.

AÇÃO 01: Ampliação da Usina de Compostagem

7.2.3 Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil

Conforme já apresentado no Diagnóstico no município de Indaiatuba atualmente a entrega dos Resíduos da Construção Civil é realizada no Ecoponto João Pioli, o qual funciona de segunda-feira a domingo das 07: 00 às 19:00 horas e tem como destino o resíduos de inertes.

Os resíduos sólidos da construção civil também são coletados por empresas de caçambas as quais destinam os resíduos posteriormente para o Aterro de Inertes do município, o município

possui um cadastro e um recolhimento de taxa junto ao departamento competente (R\$ 15,00 por descarte).

São utilizados 01 (um) caminhão caçamba truck com motorista no período diurno, 01 (um) caminhão rollon/roll-off, 01 trator de esteira, 01 escavadeira hidráulica e 01 pá carregadeira para atender operação do aterrode inertes municipal e coleta no ecopontos de RCC. Este serviço é realizado somente no período diurno.

Foi observado que atualmente não ocorre nenhum reaproveitamento desses resíduos. São coletados, transportados e destinados anualmente cerca 78.000 (setenta e oito mil) toneladas.

Nesse novo modelo de gestão integrada de resíduos sólidos pretende-se atingir como meta o princípio da reciclagem máxima dos resíduos, visando atender a Lei Federal 12.305/10, lei Estadual de Resíduos Sólidos de nº 12.300/2006 e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2022), portanto na sequência será apresentado o prognóstico.

Em análise as informações do município, temos que atualmente o município não possui a reciclagem destes resíduos.

Temos que atualmente, de acordo com o PLANARES 2022, este índice no Brasil está em 7,06% e na região Sudeste em 3,68%.

De acordo com PLANARES (2022) considerando os avanços projetados para a reciclagem destes materiais, estima-se ser possível atingir no Brasil 25% e na região Sudeste 13,05% de recuperação de resíduos da construção civil, em relação à massa total de gerada, no horizonte de 20 anos (até 2040).

Tabela 7.8. Projeção da reciclagem dos Resíduos da Construção Civil

Região/Ano	2020	2024	2028	2032	2036	2040
Norte	0,27 %	0,41 %	0,55 %	0,69 %	0,83 %	0,96 %
Nordeste	1,40 %	2,11 %	2,82 %	3,52 %	4,23 %	4,94 %
Centro-Oeste	0,77 %	1,16 %	1,55 %	1,94 %	2,33 %	2,72 %
Sudeste	3,68 %	5,56 %	7,43 %	9,30 %	11,17 %	13,05 %
Sul	0,94 %	1,42 %	1,90 %	2,37 %	2,85 %	3,33 %
Brasil	7,06 %	10,65 %	14,24 %	17,82 %	21,41 %	25,00 %

Fonte: Planares 2022

Tendo em vista as informações apresentadas acima, e visando atender as Legislações e Metas propostas no PLANARES, tem-se que é necessário a implantação de recuperação de material reciclado, apresentando como meta para 2040 um percentual de recuperação para o município de Indaiatuba de 13,05% de recicláveis.

Para retratar este cenário será apresentada a, que segue descrita a projeção adotada para a implementação da Tabela 7.9, considerando o ano 2021 como ano 00, e 2023 como sendo o ano de implementação do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

- 2021 – Ano 00 – Recuperação de 0,00%;
- 2027 – Ano 05 - Recuperação de 6,56%;
- 2032 – Ano 10 - Recuperação de 9,30%;
- 2037 – Ano 15 – Recuperação de 11,71%;
- 2042 – Ano 20 - Recuperação de 13,05%.

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos



Tabela 7.9. Projeção da reciclagem de RCC

Ano	População Atendida	Taxa Variação População (%)	Taxa de Reciclagem (%)	Prefeitura		Caçambeiro		Total - Aterro de Inertes	
				Projeção da Geração de Resíduos da Construção Civil (ton./ano)	Projeção da Geração de Resíduos da Construção Civil, considerando a reciclagem (ton./ano)	Projeção da Geração de Resíduos da Construção Civil (ton./ano)	Projeção da Geração de Resíduos da Construção Civil, considerando a reciclagem (ton./ano)	Projeção da Geração de Resíduos da Construção Civil (ton./ano)	Projeção da Geração de Resíduos da Construção Civil, considerando a reciclagem (ton./ano)
2021	260.960	1,02	0,00	5.166,53	5.183,23	74.739,69	74.739,69	79.906,22	79.906,22
2027	292.626	1,02	6,56	5.799,46	5.418,76	83.895,72	78.388,55	89.695,18	83.807,31
2032	318.355	1,02	9,30	6.309,37	5.722,60	91.272,21	82.783,90	97.581,59	88.506,50
2037	343.234	1,01	11,71	6.802,44	6.005,93	98.405,01	86.882,63	105.207,45	92.888,56
2042	367.171	1,01	13,05	7.276,84	6.327,21	105.267,73	91.530,29	112.544,58	97.857,51

Na sequência são apresentadas as metas previstas para os Resíduos da Construção Civil:

META 06: Aumentar a reciclagem de resíduos da construção civil

Tendo em vista as informações apresentadas acima, e visando atender as Legislações e Metas propostas no PLANARES, tem-se que é necessário a implantação de recuperação de material reciclado, apresentando como meta para 2040 um percentual de recuperação para o município de Indaiatuba de 13,05% de recicláveis.

AÇÃO 01: Criação de Mecanismos, desenvolver exigir Plano de Gerenciamento dos RCC;

AÇÃO 02: Realizar encerramento do Atual Aterro de Inertes;

AÇÃO 03: Implantação de Novo Aterro de Inertes com Usina de valorização (Reciclagem/Reutilização) de RCC.

7.2.4 Estimativa de Geração de Resíduos de Serviços de Saúde

A legislação brasileira sobre os resíduos de serviço de saúde está pautada pela Resolução RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004, da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, porém os estados e municípios podem estabelecer normas de caráter supletivo ou complementar, a fim de adequá-la às especificidades locais. Assim o município de Indaiatuba possui uma legislação específica nº4.017/2001, que dispõem sobre o recolhimento e destino final dos resíduos de saúde., contribuindo para melhorar a gestão dos resíduos de serviço de saúde, adaptado as necessidades de Indaiatuba.

No sistema de coleta, nos moldes atuais, realizado por empresa Terceirizada a Corpus Ambiental é possível levantar a quantidade gerada em cada grande gerador, pois os resíduos são pesados em cada coleta, são coletados os resíduos de grandes e pequenos geradores. Sendo aproximadamente 77,10 ton./ano.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, cerca de 75% dos resíduos de serviços de saúde correspondem a resíduos do grupo D, resíduos comuns e passíveis de reciclagem e os resíduos dos grupos A, B, C e E (alto grau de periculosidade, que requerem tratamento especial) correspondem, em média, a cerca de 25% do conjunto dos RSS gerados pelos estabelecimentos

de serviços de saúde, daí a importância da segregação na fonte, fato que já ocorre, mas que pode ser aprimorado com algumas práticas de manejo de RSS, seja para grandes ou pequenos geradores.

Na sequência é apresentada na Tabela 7.10 uma estimativa de geração de resíduos de saúde, considerando o taxa de variação da população.

Tabela 7.10. Projeção da Geração de Resíduos de Serviços de Saúde

Ano	População Atendida	Taxa Variação População (%)	Projeção da Geração Resíduos de Serviços de Saúde (ton./ano)
2021	260.690	1,02	78,44
2027	292.626	1,02	88,05
2032	318.355	1,02	95,80
2037	343.234	1,01	103,28
2042	367.171	1,01	110,49

Na sequência é apresentada a meta prevista para os Resíduos dos Serviços de Saúde:

META 07: Destinação final ambientalmente adequada para os RSS.

AÇÃO 01: Criação de campanhas e programas de educação ambiental para correta segregação desses resíduos.

7.2.5 Logística Reversa

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. É através desse sistema, por exemplo, que materiais recicláveis de um produto eletrônico em fim de vida útil descartado pelo consumidor poderão retornar ao setor produtivo na forma de matéria-prima.

Para a implantação da Logística Reversa é necessário o acordo setorial, que representa: “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”. Nesse sentido, sem este acordo prévio e o conhecimento da realidade local, regional ou nacional, o planejamento de metas e ações poderá

ser inadequado e, assim, os benefícios da gestão de resíduos sólidos não serão eficientes e/ou eficazes e os prejuízos ambientais e socioeconômicos continuarão a representar um ônus à sociedade e ao ambiente.

Os itens obrigatórios da logística reversa nos termos da PNRS são: pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Além disso, existem outros itens que já existem projetos de logística reversa, como por exemplo: embalagens de agrotóxicos; medicamentos e óleos de cozinha.

A legislação obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a: investir no desenvolvimento, fabricação e colocação no Mercado de produtos aptos à reutilização, reciclagem ou outra forma de destinação ambientalmente adequada e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível; divulgar informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos; assumir o compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados; disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

O papel do consumidor nesse processo é o de efetuar a devolução de seus produtos e embalagens aos comerciantes ou distribuidores após o uso. Aos comerciantes e distribuidores compete efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos. Por sua vez, os fabricantes e os importadores deverão dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens. Cabe ao poder público municipal buscar os acordos setoriais de modo a dividir a responsabilidade principalmente relacionada ao grande desafio da logística reversa do custo associado à operacionalização do sistema. É sabido que qualquer sistema que seja estabelecido incorrerá em maiores dispêndios. Porém, o aparente aumento de custo para operacionalizar o sistema não configura de fato um aumento, mas sim a antecipação de custos que incorreriam no futuro para remediar o impacto negativo ao meio-ambiente causado pelo descarte inadequado de resíduos.

7.2.6 Resíduos Industriais

De acordo com a Resolução CONAMA n° 313/2002, as indústrias das tipologias previstas na Classificação Nacional de Atividades Econômicas do IBGE, abaixo discriminadas, devem, a partir de 2003 apresentar ao órgão ambiental competente, informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação de seus resíduos sólidos.

- preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados;
- fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool;
- fabricação de produtos químicos;
- metalurgia básica;
- fabricação de produtos de metal, excluindo máquinas e equipamentos;
- fabricação de máquinas e equipamentos;
- fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática;
- fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias;
- fabricação de outros equipamentos de transporte.

O modelo de inventário sobre Resíduos Industriais está previsto na própria resolução CONAMA n° 313/2002. Entende-se por Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país. As atualizações devem ser feitas a cada 2 anos.

Nesse sentido, tendo em vista a obrigatoriedade da realização deste Inventário, o município deve criar uma base para ter acesso à estes Inventários, e solicitar algumas outras informações quando necessário ou ainda incluir outras tipologias que julgar necessário para a melhor gestão desses resíduos. Para isso, deve ser criada uma Lei de modo a obrigar todas as indústrias formularem estes Inventários, e manterem o cadastro atualizado destas informações junto à Prefeitura, de modo semelhante ao que deve ser feito junto ao órgão ambiental estadual competente, no caso a CETESB.

Os postos de combustíveis são obrigados segundo a Lei n° 12.305/2010 de instituir a logística reversa, que versa sobre a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores de um grupo de resíduos como pilhas e

baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

7.2.7 Resíduos Sólidos de Atividade Agrosilvopastoril

A gestão dos resíduos da atividade agrosilvipastoril encontra-se em execução e se mostra adequada para o município. Deve-se buscar o cadastro de todas as revendas de defensivos agrícolas em Indaiatuba, de modo a obrigar e fiscalizar todos os geradores destes resíduos a realizarem as atividades desta gestão.

7.2.8 Resíduos Sólidos Pneumáticos

Os resíduos sólidos pneumáticos possuem gestão eficaz no município, porém, devem-se realizar campanhas de Educação Ambiental e programas de incentivo aos borracheiros do município que contribuirão com a logística reversa. Além disso, a conscientização da população evitaria o descarte de pneus em locais irregulares e a política de incentivo faria com que os próprios comerciantes buscassem atrair estes resíduos para correta destinação (Estação de Transbordo → Reciclagem).

7.2.9 Resíduos Eletroeletrônicos

A correta destinação de pilhas e baterias relaciona-se diretamente com a atitude dos cidadãos, juntamente com o cumprimento da legislação por parte de produtores e distribuidores. A conscientização e engajamento dos envolvidos a respeito dos riscos iminentes à saúde humana e ao meio ambiente se faz muito importante.

Existe no município programas de logística reversa para os resíduos eletroeletrônicos volumosos (eletrodomésticos, TVs, DVDs, entre outros), sendo disponibilizados os Ecopontos e Caminhão Cata Bagulho Assim, existe um processo de reciclagem e reutilização de alguns componentes que ainda possuem valor agregado, e, os outros componentes, que não possuem

este valor de comercialização recebem a destinação adequada, fato que contribui para a preservação do meio ambiente.

Conforme já exposto serão criados novos PEV e Ecocentros, os quais irão facilitar o descarte dos municípios e ainda evitar a disposição irregular no aterro sanitário.

META 08: Educação Ambiental para destinação Ambientalmente Adequada - Logística Reversa

AÇÃO 01: Elaboração de trabalho de conscientização da população e geradores sobre a importância da destinação ambientalmente adequada.

7.2.10 Resíduos Sólidos de Serviços de Transporte

O gerenciamento do setor de resíduos sólidos se estende além das instituições governamentais através da responsabilidade compartilhada e se estende até mesmo a determinadas empresas. Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS são, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, obrigatórios para determinadas empresas e instituições. De acordo com o artigo 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei 12.305/2012), estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, entre outros, os responsáveis pelos terminais e outras instalações que geram resíduos de serviços de transportes originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

Desta forma, é necessária a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o terminal rodoviário, que contemple:

- Descrição do empreendimento ou atividade;
- Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- Observação das normas estabelecidas pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município em que o empreendimento estiver inserido;
- Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos, à reutilização e reciclagem;
- Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos

META 09 Criação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para os Terminais rodoviários.

AÇÃO 01: Elaboração de um o Plano de Gerenciamento dos RST para terminarias rodoviários.

7.2.11 Resíduos Sólidos de Serviços de Saneamento

Conforma apresentado no diagnóstico, os resíduos da ETE e ETA são de responsabilidade do SAAE, o qual possui um contrato com a Empresa Corpus, a qual realiza a coleta e destinação adequada em Aterro desses resíduos.

Portanto, a destinação final ambientalmente correta já vem sendo realizada.

META 10: Melhoria dos resíduos do Serviço de Saneamento

AÇÃO 01: Elaboração do Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saneamento;

AÇÃO 02: Elaboração de estudo de viabilidade para redução da parcela líquida (umidade) dos resíduos da ETE;

AÇÃO 03: Elaboração de estudo de viabilidade para redução da parcela líquida (umidade) dos resíduos das ETA'S.

7.3 Plano de Ação

O presente relatório aborda o plano de ações, composto por metas e ações. Esta etapa de planejamento estratégico do PMGIRS tem como principal eixo, fornecer diretrizes e prazos para promover a gestão integrada de resíduos sólidos visando otimizar a gestão no município de Indaiatuba – SP, bem como contemplar a inclusão social, minimizar impactos ambientais negativos e garantir o cumprimento de legislação ambiental.

As Leis Federais nº 11.445/07, 12.305/10 e 14.026/20 facultam a elaboração de Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos quando há opção de gestão associada dos municípios. Esse Plano, de caráter regional, contempla as diversidades municipais numa interpretação regional, tendo como maior benefício, o ganho de escala e a redução dos custos.

A partir do diagnóstico geral, um Plano Intermunicipal considerara as tendências para a demografia, capacidade de consumo das camadas sociais, atividades econômicas locais e regionais, alterações físicas provenientes de obras de infraestrutura ou mudança no ambiente, entre outros aspectos. As tendências desses aspectos irão apontar as perspectivas de geração e gestão de resíduos sólidos.

Em relação ao PGIRS, este irá contemplar as diretrizes e estratégias gerais que serão adotadas, enfatizando a sustentabilidade econômico-ambiental na questão da inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, bem como as perspectivas da mudança climática e as obrigações compartilhadas dos municípios com outros governos para a redução das emissões de gases oriundos dos resíduos.

7.3.1 Perspectivas para a gestão associada com municípios da região

O resultado do diagnóstico possibilitou a identificação dos problemas atuais, das carências e dos potenciais da região, retratando os esforços realizados no município ao novo conjunto de leis para saneamento e gestão de resíduos.

De uma maneira geral, a gestão dos resíduos nos municípios brasileiros está abaixo do necessário, com a recorrente ineficiência dos investimentos e baixíssimo índice de recuperação dos materiais. Considerando a elevada exigência da PNRS, o cenário não é promissor caso não seja buscado um salto na capacidade de gestão.

Sob esta ótica, a Lei de Consórcios Públicos surge como uma alternativa, através da agregação das capacidades técnicas, operacionais e políticas de municípios vizinhos, assim como ganhos de escala, redução de custos, construção da capacidade gestora de todos os recursos e prestação regionalizada dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos. Além disso, segundo preconiza a PNRS, os acessos aos recursos da União serão priorizados para os municípios que fizerem opção por soluções consorciadas.

Para isso, deverá ser criado um Comitê Diretor e o Grupo de Sustentação os quais deverão analisar a possibilidade de implantação de um consórcio público regional através de uma autarquia intermunicipal, atuando com um órgão mais capacitado de um dos municípios que passe a atuar regionalmente, mediante contrato.

O Comitê Diretor deverá apresentar como está sendo conduzida a discussão da regionalização do território pelos órgãos dos governos do Estado.

A Lei nº 6.560/2009 autorizou o Município de Indaiatuba a celebrar contrato de programa com o Consórcio Intermunicipal para a Gestão Ambiental e de Resíduos Sólidos Integrada – CIGA a ser criado entre os municípios de Monte Mor, Elias Fausto, Estância Turística de Salto e outras que viessem a se associar. Contudo, esse consórcio não está implementado.

Os consórcios intermunicipais, são resultantes de um contrato formal assinado por um grupo de municípios interessados em usufruir de uma mesma unidade operacional, também são entendidos como agentes, desde que tenham funcionários diretamente envolvidos na execução de procedimentos.

Porém no momento o município de Indaiatuba não possui nenhum consórcio na área de manejo de resíduos sólidos e limpeza pública.

7.3.2 Plano de Emergência e Contingencia

Além do Plano de Ações já citado, este PMGIR propõem um planejamento mínimo para situações de emergência e contingência que posam vir a ocorrer no município sem previsão.

Define-se por contingência o ato que não é previsível ou sobre cuja ocorrência não há certeza, que depende de circunstâncias não controláveis, ou ainda qualquer relação de dependência entre eventos ambientais ou entre eventos comportamentais e ambientais que enfatiza a probabilidade de um evento pode ser afetada ou causada por outros eventos. Desse modo, muitas vezes é caracterizada por situações de risco decorrentes de atividades, processos, produtos, serviços, equipamentos ou instalações industriais e que, quando ocorre, se caracteriza em uma emergência, que não está nos parâmetros de controle dos processos e que podem gerar danos às pessoas, meio ambiente ou instituições.

Entendido também como um Plano de Riscos, em se havendo alguma situação de emergência ou contingência, se faz obrigatório o acionamento do setor responsável pelo serviço de limpeza pública ou os órgãos de segurança e fiscalização, além da necessidade de se conhecer os Instrumentos Legais (leis, regulamentações e normas técnicas relacionadas ao assunto) e os responsáveis pela emergência e pelos desdobramentos que podem ocorrer. Quando há essas ocorrências, os serviços de coleta e limpeza pública poderão, em situações críticas, ter suas regras de atendimento e funcionamento operacional modificado pelo poder público visando melhor atender o interesse público, em especial as questões de saúde pública.

O Plano de Contingência e ações emergenciais visa propor diretrizes e estratégias para ações e medidas de prevenção e controle de situações de riscos aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Indaiatuba. A apresentação deste Plano de Contingência é importante pois auxiliará o município na tomada de decisão sobre ações decorrentes de emergências, que são naturalmente, situações não previstas, e que podem comprometer a qualidade dos serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza pública urbana. Assim, o Quadro 7.2 apresenta as ocorrências, os instrumentos legais aplicáveis e responsáveis pelo plano de contingência, origem e respectiva ação contingente para cada uma delas.

Quadro 7.2 Plano de Contingência para cada tipo de serviço

Ocorrência	Origem	Instrumentos Legais e Responsáveis	Plano de Contingência
Paralisação da Varrição e manutenção de vias e logradouros	Greves de pequena duração ou paralizações por tempo indeterminado dos funcionários	Legislação pertinente e aplicável → SEMURB	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões. - Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergência (contrato emergencial).
Paralisação na Coleta Domiciliar de Resíduos Sólidos Domiciliares	Greves de pequena duração ou paralizações por tempo indeterminado dos funcionários	Legislação pertinente e aplicável → SEMURB	<ul style="list-style-type: none"> - Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergência (contrato emergencial). - Comunicar através de panfletos distribuídos a população a situação e solicitar a colaboração da população.
Disposição Irregular de resíduos Classe II - Não Perigosos, em "área pública" (sem identificação de autoria)	Falta de educação ambiental, e ineficiência do sistema de coleta do município	Legislação pertinente e aplicável → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal Órgãos de segurança pública	<ul style="list-style-type: none"> - Recolher e dar destinação adequada aos resíduos
Disposição Irregular de resíduos Classe I - Perigosos	Falta de educação ambiental; ineficiência do sistema de gestão dos resíduos do município; falta de fiscalização ambiental; falta de punições severas ao responsável	Legislação pertinente e aplicável → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal; Órgãos de segurança pública (Polícia Ambiental); Departamento de Desenvolvimento Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Isolar e sinalizar a área; - Identificar/tipificar o produto perigoso; - Determinar a limpeza/remoção e destinação adequada do produto; - Determinar e acompanhar a recuperação ambiental da área; - Identificar, notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do acidente.

Quadro 7.2 Plano de Contingência para cada tipo de serviço

Ocorrência	Origem	Instrumentos Legais e Responsáveis	Plano de Contingência
Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos Resíduos Sólidos Domiciliares	<p>-A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisação por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias</p> <p>- Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelo aterro sanitário, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de chorume e outros.</p>	Legislação pertinente e aplicável; Plano Alternativo de Disposição (caráter emergencial) → SEMURB Setor de Fiscalização da Prefeitura Municipal	<ul style="list-style-type: none"> - Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores do município. - Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendado trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta de serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental. - Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providência poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente. - A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB; - Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço; - Com relação a explosão ou mesmo incêndio, o Plano de Contingências prevê a evacuação imediata da área e adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamento da CETESB; - A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção de vazamentos e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa; - Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações prescritas no Manual de Gerenciamento de Área Contaminadas, emitido pela CETESB.
Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)	<p>- Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPIs necessários e dotadas de veículos e equipamentos especialmente adequados para essas funções. Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com essas empresas e o risco de descontinuidade se resume a greves de pequena duração ou paralisações por</p>	Legislação pertinente e aplicável; Plano Alternativo de Disposição (caráter emergencial) → SEMURB Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços) Setor de Fiscalização da Prefeitura Municipal	<ul style="list-style-type: none"> - Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas para cobrir qualquer deficiência de atendimento. - Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência

Quadro 7.2 Plano de Contingência para cada tipo de serviço

Ocorrência	Origem	Instrumentos Legais e Responsáveis	Plano de Contingência
	tempo indeterminado das prestadoras de serviços.		
Acidente com Resíduos Perigosos (Classe I)	Acidente, falta de equipamentos de proteção industrial (EPI's), falta de orientação para realização da atividade.	Legislação pertinente e aplicável; e Procedimentos específicos para acidentes com cargas perigosas → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal; SEMURB.	<ul style="list-style-type: none"> - Isolar e sinalizar a área; - Identificar/tipificar o produto perigoso; - Determinar a limpeza/remoção e destinação adequada do produto; - Determinar e acompanhar a recuperação ambiental da área; - Identificar, notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do acidente.

7.3.3 Definição das responsabilidades públicas e privadas

A Lei 12.305/2010, tem por princípio norteador a responsabilidade compartilhada entre o Poder Público, as empresas e a sociedade civil, porém não isenta o poder público da responsabilidade em relação a destinação correta em seu município dos resíduos não gerados por ele.

Para atender as diretrizes da nova política de resíduos foi necessária a definição dos agentes envolvidos e suas respectivas responsabilidades. Basicamente, e sem prejuízo da responsabilidade compartilhada, estas responsabilidades são descritas na Tabela 7.11.

Tabela 7.11. Descrições das responsabilidades

Descrição	Atividade	Responsável Direto	Secretaria Responsável	Situação Atual
Limpeza Pública	Varrição de passeios e vias	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado
	Manutenção de passeios e vias	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado
	Manutenção de áreas verdes	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado
	Limpeza pós-feiras livre	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado
	Manutenção em bocas de lobo	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado
Resíduos Domiciliares	Coleta	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado
	Transporte	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado
	Destinação Final	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado
Resíduos da Construção Civil	Coleta	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado
	Transporte	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado
	Destinação Final	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Prefeitura
Resíduos de Serviços de Saúde	Coleta	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado

Tabela 7.11. Descrições das responsabilidades

Descrição	Atividade	Responsável Direto	Secretaria Responsável	Situação Atual
	Transporte	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado
	Destinação Final	Prefeitura	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	Terceirizado
Logística Reversa	Coleta	Gerador	Gerador - Privado	-
	Transporte	Gerador	Gerador - Privado	-
	Destinação Final	Gerador	Gerador - Privado	-
Resíduos Saneamento Público	Coleta	SAAE	SAAE	Terceirizado
	Transporte	SAAE	SAAE	Terceirizado
	Destinação Final	SAAE	SAAE	Terceirizado

O gerenciamento integrado é feito ao se considerar uma variedade de alternativas para atingir, entre outros propósitos, a minimização dos resíduos sólidos, com base na gestão de 5Rs:

1. Repensar os hábitos de consumo e de descarte no dia-a-dia. Encontrar novas maneiras de utilização dos materiais.
2. Recusar as possibilidades de consumo desnecessários e produtos que gerem impactos ambientais significativos;
3. Reduzir a geração de lixo. Evitar o desperdício. Sempre que for possível, é melhor reduzir o consumo de materiais, energia e água, a fim de produzir o mínimo de resíduos possíveis e assim economizar recursos naturais;
4. Reutilizar os bens de consumo. Criar maneiras de dar vida mais longa aquilo que é utilizado. Após a utilização de um produto, esforçar-se para seu reaproveitamento.
5. Reciclar materiais. Devolver o que foi usado ao ciclo de produção. A reciclagem deve ser considerada para materiais que não podem mais ser reutilizados.

Na sequência serão apresentadas as Metas e Ações para o PGIRS que terão suas ações escalonadas conforma apresentado:

- Primeira Etapa para cumprimento de 0 a 2 anos;
- Segunda Etapa para cumprimento de 3 a 5 anos;
- Terceira Etapa para cumprimento até de 6 a 10 anos;
- Quarta Etapa para cumprimento até de 11 a 15 anos;
- Quinta Etapa para cumprimento até de 16 a 20 anos.

CAPÍTULO III

8 DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, PROGRAMAS, AÇÕES E METAS PARA O MANEJO DIFERENCIADO DOS RESÍDUOS

O manejo diferenciado dos resíduos se refere à coleta seletiva, que além dos materiais típicos como papel, plástico, vidros e metais, engloba também qualquer resíduos com “bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania”.

O planejamento do manejo diferenciado de cada resíduo foi elaborado no PGIRS através da formulação das diretrizes, das estratégias, das metas, dos programas e ações específicas, que garantam os fluxos adequados, respeitando as exigências das Leis nº 12.305/010 e 11.445/07 e PLANARES 2022.

Os princípios norteadores das diretrizes são:

- Não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada;
- Assegurar as premissas de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- Indicar e responsabilizar todos os entes envolvidos no processo de gestão dos resíduos sólidos;
- Recomendar ações de melhorias para o gerenciamento dos resíduos sólidos;
- Assegurar a sustentabilidade do sistema de gestão dos resíduos sólidos;
- Assegurar a melhoria da capacidade institucional e operacional no que tange à gestão das diversas tipologias de resíduos sólidos gerados na região;
- Assegurar a inclusão social de catadores de resíduos reutilizáveis e recicláveis no sistema de gestão, garantindo a geração de emprego e renda a esta classe, hoje desfavorecida e marginalizada.

Conforme já apresentado as ações no Capítulo II, na sequência serão apresentadas as Diretrizes e Estratégias para cada tipo de Resíduo.

Ressalta-se que este Plano deverá ser atualizado ou revisado em prazo não superior a 10 anos, portanto quando necessário deverá ocorrer sua atualização ou revisão contado com novas discussões públicas e incorporando novas tecnologias no processo de gestão, manejo e descartando os que já não mais se mostram eficientes ou viáveis.

8.1 Diretrizes para os Resíduos Sólidos Urbanos

A fim de assegurar a implementação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e garantir o alcance das condições apontadas anteriormente, faz-se necessária à elaboração de um conjunto de diretrizes e estratégias para os resíduos sólidos urbanos.

8.2 Definição de áreas para disposição final e Identificação de Áreas Favoráveis

Atualmente, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a forma adequada para dispor os resíduos sólidos (rejeitos) é através de aterros sanitários. Conforme já apresentado o Aterro Sanitário fica localizado no próprio município de Indaiatuba, cerca de 7,8Km da região Central (Figura 8.1), possui um IQR 9,8, este aterro sanitário está localizada em área particular e pertence a empresa Corpus, o local recebe resíduos de outros municípios como: Elias Fausto e Monte Mor. Observando as escala adotada pela CETESB para adequado de 7,1 a 10, pode-se concluir que as condições do aterro são muito boas.

Figura 8.1. Caminhamento da região central até o Aterro Sanitário



O Aterro Sanitário possui Licença de Operação para resíduos sólidos urbanos em regime de Co disposição com resíduos industriais classe IIA, de uma nova ampliação com validade até 2025 de 242.000m², a capacidade total do Aterro é de 5.670.125m³, o local possui área para futura ampliação.

Devido ao Plano Diretor Municipal encontra-se ainda em fase de elaboração, fica inviável no momento sua utilização para fins de planejamento com vistas à delimitar potenciais áreas favoráveis para implantação de um novo aterro sanitário, caso não haja a possibilidade da ampliação futura da atual área até o fim do período do presente estudo (2042). Contudo considera-se apta a receber uma unidade de disposição final qualquer espaço físico do território de Indaiatuba que atenda aos critérios técnicos das normas, diretrizes federais, estaduais e municipais, os aspectos legais das três instancias governamentais, planos diretores, polo de desenvolvimento local e regional, distancia de transporte, vias de acesso e os aspectos político-sociais relacionados a aceitação do empreendimento pela comunidade bem como os fatores econômico-financeiro entre outros que forem cabíveis.

O Aterro Sanitário possui também Licença de Operação com validade até 2027, para os resíduos de serviços de saúde com risco biológico que pertençam aos grupos A1 (exceto bolsas de sangue), A4 e E, conforme resolução CONAMA 358/05 com capacidade de tratamento de 180Kg/ciclo ou 230 Kg/h.

A Prefeitura Municipal de Indaiatuba possui uma Licença de Operação válida até 25/11/2022 para funcionamento de aterro de resíduos de construção civil e resíduos inertes, para disposição no volume máximo diário de 300m³. Para uma área de disposição de 101.357,00m², capacidade total de 286.800m³.

8.3 Critérios e definições para a instalação de Unidades de Gerenciamento de Resíduos

Aqui são apresentados os critérios mínimos e especificidades locacionais para instalação de unidades de gerenciamento de resíduos que serão (ou poderão ser) implantadas no município ao longo do período de planejamento:

- Ilha Ecológica – Pontos de Entrega Voluntária (PEV);
- Ecocentro;
- Usina de Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos;
- Usina de Compostagem;
- Usina de Valorização de Resíduos da Construção Civil.

8.3.1 Ilha Ecológica – Pontos de Entrega Voluntária (PEV)

Os PEVs são pontos de entrega voluntária, são os locais em que os coletores/containers subterrâneos são instalados com o objetivo de receber somente o descarte de materiais recicláveis como vidro, metal, papel e plástico, além de óleo utilizado em cozinha (devidamente embalado em garradas plásticas).

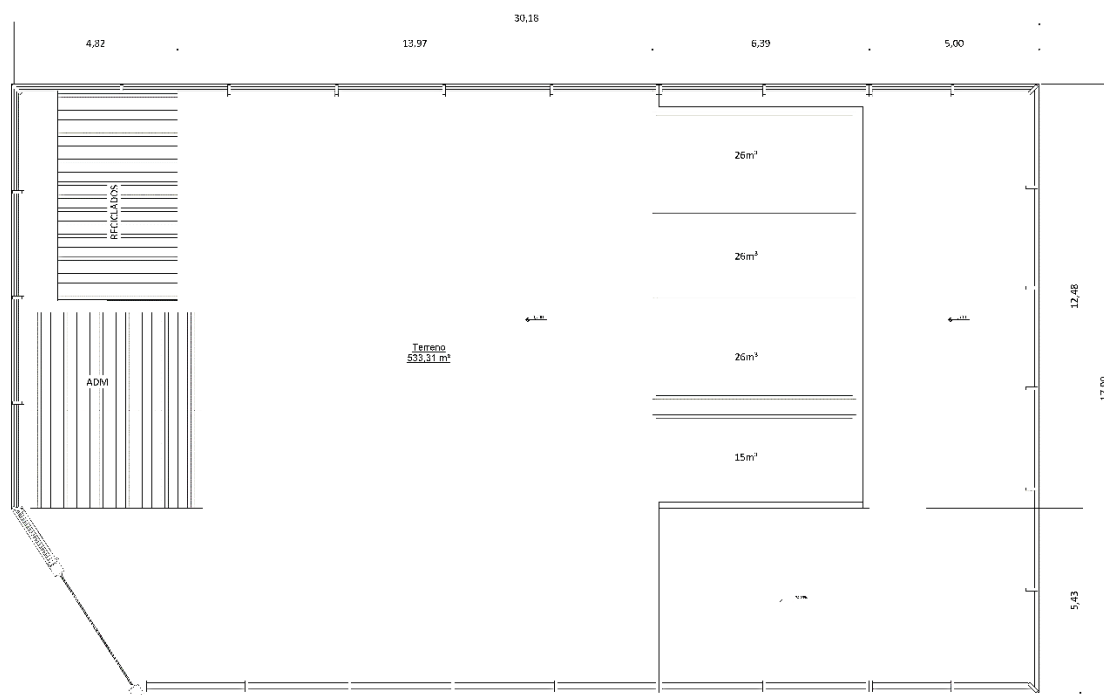
Deverão ser utilizados contêineres subterrâneos de 1.000 litros e 3.000 litros, devendo seguir as instruções de instalação e montagem do fabricante como: escavação e soleira, descarga correta da cuba, forma de instalação, enchimento e acabamento, remate da tampa da cuba, instalação de marcos de disposição entre outros necessários.

A resolução CONAMA nº 275 de 25/04/2001 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem com o nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

8.3.2 Ecocentro

Os ecocentros deverão receber os resíduos recicláveis, resíduos da construção civil em quantidade máxima de 1m³ por semana, pilhas, baterias, embalagens em geral, materiais que possam ser reutilizados, óleo usado, pneus de veículos de pequeno porte e veículos não motorizados, lâmpadas, poda de árvores e outros similares. As condições mínimas dos ecocentros esta apresentada na Figura 8.2.

Figura 8.2. Croqui dos Ecocentros



8.3.3 Usina de Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos

Esta será responsável em fazer a separação dos resíduos orgânicos e dos recicláveis coletados nos domicílios, minimizando o envio do rejeito ao terro sanitário.

Para implantação será necessário elaboração de um projeto a fim de estudar e apresentar as características específicas do município de Indaiatuba. Porém uma usina de valorização de resíduos sólidos urbanos possui as seguintes etapas:

- Pátio coberto de recebimento dos resíduos;
- Equipamento mecanizado para direcionar o resíduo até o alimentador (por onde entram os resíduos na usina);
- Esteiras para pré-seleção (onde são retirados do processo itens volumosos);
- Equipamento para abertura dos sacos;
- Peneira rotativa que deverá possuir vários furos (diâmetro a ser definido e dimensionado em projeto), o qual irá garantir a separação mais eficiente dos orgânicos dos recicláveis;
- Bolsas de estocagem para o material reciclável;
- Equipamento de trituração;
- Equipamento de Eletroímãs (para separação de metais.
- Pátio coberto de armazenamento do material triturado.

8.3.4 Usina de Compostagem

A compostagem pode ser aeróbia ou anaeróbia, em função da presença o não de oxigênio no processo.

Na compostagem anaeróbia a decomposição é realizada por microrganismos que podem viver em ambientes sem a presença de oxigênio; ocorre em baixa temperatura, com exalação de fortes odores, e leva mais tempo até que a matéria orgânica se estabilize.

Na compostagem aeróbia, processo mais adequado ao tratamento do lixo domiciliar, a decomposição é realizada por microrganismos que só vivem na presença de oxigênio. A temperatura pode chegar a até 70°C, os odores emanados não são agressivos e a decomposição é mais veloz.

O processo de compostagem aeróbio de resíduos orgânicos tem como produto final o composto orgânico, um material rico em húmus e nutrientes minerais que pode ser utilizado na agricultura como condicionador de solos, com algum potencial fertilizante.

O processo ideal para a ampliação da Usina de Compostagem de Indaiatuba será definido em projeto a ser contratado.

8.3.5 Usina de Valorização de Resíduos da Construção Civil

A usina deverá receber somente resíduos inertes, não existindo portanto, a possibilidade de este material liberar poluentes.

O alimentador do britador deve estar equipado com aspersores de água, visando a minimizar a emissão de poeira, e revestimentos de borracha, de forma a reduzir o nível de ruído, respeitando assim os limites estabelecidos pelos órgãos de controle ambiental.

Para implantação será necessário elaboração de um projeto a fim de estudar e apresentar as características específicas do município de Indaiatuba. Porém uma usina de valorização de resíduos da Construção Civil possui as seguintes etapas:

- Guarita de entrada com balança de pesagem (pesagem do material que entra na usina);
- Pátio de recepção (local onde o material é vistoriado para averiguação de padrões de aceitação, é realizada uma triagem e realizada a segregação dos materiais);
- Pé Carregadeira (auxilia na segregação e alimentação do sistema);
- Sistemas de aspersão (minimiza a quantidade de poeira gerada pela trituração);
- Alimentador (responsável em fazer a dosagem correta do material);
- Moinho (local onde ocorre a trituração do material);
- Esteira rolante com separador magnético (onde é realizada a separação de resíduos de ferro que escaparam da triagem);
- Peneira vibratória (realizada a separação do material nas granulometrias selecionadas);
- Esteiras transportadoras (permitem o deslocamento lateral em semicírculo no pátio de estocagem);

- Pátio de estocagem (local onde o material é armazenado para posterior utilização).

Na sequência serão apresentadas as diretrizes, estratégias, metas, programas e ações para a disposição final e adequada de resíduos urbanos.

8.3.6 Diretrizes específicas para o município de Indaiatuba

Considerando as premissas de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (artigo 9 da Lei nº 12.305/2010), o Plano de Gestão Integrada de Resíduos de Indaiatuba estabeleceu diretrizes e apontou ações e programas que possibilitem a diminuição da geração de resíduos e seu tratamento adequado antes da sua disposição final.

A universalização (Lei nº11.445/2007) dos serviços de limpeza urbana significa a ampliação do atendimento a todos os munícipes. Isso requer uso de equipamentos públicos adaptados à realidade local, além de uma logística tecnicamente definida e estruturada, tanto para roteiros quanto para frequências de execução dos serviços. Além de que os serviços devem ser prestados com qualidade e eficiência.

A PNRS tem como meta a redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada. Portanto o município de Indaiatuba deverá ser instrumentalizar para atingir essas metas de diminuição da geração de resíduos e de tratamento de materiais a curto, médio e longo prazo.

Para reduzir a geração e a quantidade de resíduo destinado atualmente ao aterro sanitário privado, localizado no município de Indaiatuba deverá ser implantadas as metas já apresentadas estabelecidas para o município, sendo elas:

- **META 01:** Tornar sustentável economicamente o manejo de resíduos sólidos no município de Indaiatuba.
- **META 02:** Aumentar a capacidade de gestão do município;
- **META 03:** Aumentar o percentual de materiais recicláveis;
- **META 04:** Programa de Melhoria do Serviço de Limpeza Urbana.
- **META 05:** Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU;
- **META 06:** Aumentar a reciclagem de resíduos da construção civil;
- **META 07:** Educação Ambiental para destinação ambientalmente adequada dos RSS;
- **META 08:** Educação Ambiental para destinação Ambientalmente Adequada (Logística Reversa);
- **META 09:** Criação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para os Terminais rodoviários;
- **META 10:** Melhorias dos Resíduos do Serviço de Saneamento.

8.3.7 Estratégias de implementação e redes de áreas de manejo local ou regional

A PNRS é bastante incisiva na definição das responsabilidades dos diversos agentes. Assim, o Ministério do Meio Ambiente incentiva a implantação de um modelo tecnológico, privilegiando o manejo diferenciado e a gestão integrada dos resíduos. Na sequência são apresentadas as estratégias de implementação (legais, instalações, equipamentos, mecanismos de monitoramento e controle) necessárias para o cumprimento do Plano.

8.3.7.1 Meta 01: Tornar sustentável economicamente o manejo de resíduos sólidos no município de Indaiatuba

A falta de sustentabilidade econômico-financeira para o setor de resíduos é um grave e presente problema evidenciado nos municípios Brasileiros, visando o aumento da sustentabilidade econômico-financeira do município em relação a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, se faz necessário a elaboração de um estudo

específico para Indaiatuba o qual deverá apresentar revisões de taxas e valores cobrados, e com ele implementar a cobrança adequada, tanto para curto quanto para longo prazo.

ACÃO 01: Elaboração de estudo sobre modelos de remuneração e diretrizes para implementação de revisão de cobrança da taxa atual e revisão de despesas e receitas.

DIRETRIZ: Organizar a equipe interna do departamento de planejamento da própria Prefeitura de Indaiatuba para elaborar os estudos tarifários.

ESTRATÉGIA: Definir quais os profissionais serão responsáveis pela elaboração do estudo e criar um comitê para acompanhamento dos resultados. O trabalho deverá ser elaborado em duas etapas, sendo a primeira uma revisão da cobrança da tarifa para cobrir os custos da coleta e destinação e posteriormente uma tarifa para cobrir 100% das despesas dos RSU.

CUSTO: Mão-de-obra interna da prefeitura

PRAZO: 00 a 05 anos.

RESPONSÁVEIS: Os funcionários da Secretaria Municipal da Fazenda que possuem capacidade técnica para elaborar o estudo, juntamente com os demais setores necessário da Prefeitura e SEMURB.

8.3.7.2 Meta 02: Aumentar a capacidade de gestão do município

Para aumentar a capacidade de gestão dos resíduos sólidos do município de Indaiatuba. Os gestores deverão se atentar ao novo prazo estipulado na Lei nº 14.026 de 2020, o qual tem uma periodicidade de sua revisão em período máximo de 10 (dez) anos.

Além disso cabe aos gestores explorar e fortalecer as potencialidades, desenvolver modelos e iniciativas parceiras e concessões ao setor privado para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e implantação das ações propostas no PGIRS.

ACÃO 01: Revisar o Presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

DIRETRIZ: Contratar empresa especializada para realizar a revisão do presente PMGIRS conforme exigência do PNRS Artigo 19 que prevê que esta revisão não pode ser em período superior a 10 anos.

ESTRATÉGIA: Através de processo licitatório deverá ser contratada uma empresa, sendo definido o Termo de Referência contendo as ações a serem executadas e verificar os resultados. Avaliar os indicadores e se necessário propor novas ações para atingir as metas estabelecidas. O planejamento irá prevê a revisão do documento a cada quatro anos, conforme exigência do PNRS Artigo 19 que prevê que esta revisão não pode ser em período superior a 10 anos, de modo que a atualização ocorra, prioritariamente, no mesmo período da revisão dos planos plurianuais municipais.

CUSTO: R\$ 250.000,00 cada revisão.

PRAZO: 06 a 20 anos.

RESPONSÁVEIS: Os funcionários da Prefeitura Municipal através da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (SEMURB) deverão elaborar o Termo de Referência para posteriormente licitar e contratar empresa especializada para realização do mesmo

ACÃO 02: Explorar/fortalecer as potencialidades, desenvolver modelos e incentivar parcerias e concessões ao setor privado para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

DIRETRIZ: Deverá ser realizado um estudo para implantação de uma Parceria Público Privada – PPP no município de Indaiatuba juntamente com estudo para análise da viabilidade financeira para implantação das ações do PGRIS.

ESTRATÉGIA: Funcionários da prefeitura deverão realizar este estudo.

CUSTO: Mão-de-obra interna da prefeitura.

PRAZO: 00 a 05 anos.

RESPONSÁVEIS: Os funcionários da Prefeitura Municipal e da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente (SEMURB) deverão elaborar o estudo.

8.3.7.3 Meta 03: Aumentar o percentual de materiais recicláveis

Para aumentar o percentual de reciclagem e atingir a meta de recuperação de recicláveis em 25,80% até 2040, são propostas diversas estratégias e ações, as quais são apresentadas na sequência. É importante ressaltar que a meta aqui proposta esta baseada no Planares 2022.

Portanto cabe o município reavaliar essas metas caso venham a ser alteradas no horizonte de projeto do mesmo.

AÇÃO 01: Criação de um programa para gestão da não geração, redução e reutilização dos materiais recicláveis.

DIRETRIZ: Os profissionais da prefeitura deveram obter os dados com indicadores chave para avaliação do desempenho do programa mensalmente, e divulgar anualmente no site da Prefeitura.

ESTRATÉGIA: Para isto será importante definir os parâmetros – indicadores-chave de avaliação do desempenho do programa. Os indicadores clássicos são:

- despesas com campanhas de educação (R\$/domicílio/ano ou R\$/hab./ano);
- velocidade média de coleta, considerando paradas do veículo coletor por hora;
- custo de operação do veículo coletor por hora (inclui manutenção, mão de obra, etc.);
- quantidade de materiais recicláveis triados (kg/funcionário/h);
- custo operacional de triagem (R\$/t);
- custo operacional total da coleta seletiva (R\$/t);
- receita com a venda dos recicláveis (por tipo e por tonelada).

Com o acompanhamento permanente, é possível identificar e corrigir falhas e também reproduzir os acertos. A estatística é peculiar a cada caso, mas é imprescindível dispor de dados que traduzam o desempenho do programa

Deverão ser avaliados também a fiscalização dos ecopontos, ecocentros, e campanhas de comunicação social e educação ambiental.

Além das estratégias aqui propostas no capítulo de indicadores, são apresentados diversos indicadores para auxiliar nessa gestão.

CUSTO: Mão-de-obra interna da prefeitura.

PRAZO: 00 a 20 anos.

RESPONSÁVEIS: Os funcionários da Prefeitura de Indaiatuba serão responsáveis pelo coleta dos dados e geração dos indicadores mensalmente e divulgação anualmente no site da Prefeitura.

ACÃO 02: Implantar infraestruturas, 15 novos ecopontos (ilhas – contêineres) no município de Indaiatuba visando a ampliação do material reciclável.

DIRETRIZ: Implantação de 15 novas Ilhas a fim de aumentar a abrangência e volume da coleta de resíduos recicláveis

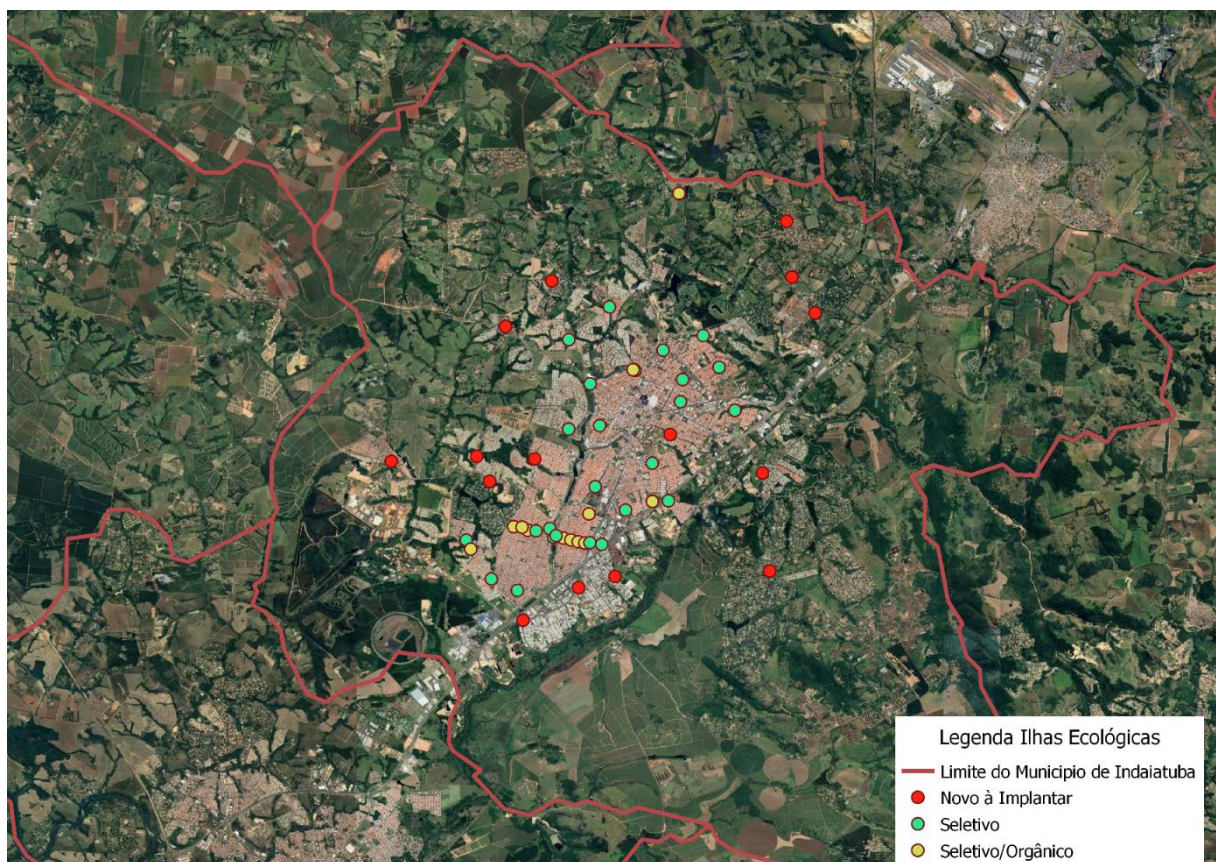
ESTRATÉGIA: Implantar 15 novas Ilhas em locais estratégicos (como os locais pré definidos (urbanos e rurais) apresentados na Figura 8.3). As ilhas deverão seguir o padrão já existente de containerização apresentado no diagnóstico, e com ampla divulgação de sua implantação.

CUSTO: R\$ 606.375,00.

PRAZO: 06 a 15 anos.

RESPONSÁVEIS: A prefeitura irá elaborar Termo de Referência para posteriormente realização de contratação através de processo licitatório da contratação de mão de obra e equipamentos para implantar as Ilhas.

Figura 8.3. Localização sugerida para as Ilhas.



ACÃO 03: Manter em funcionamento no mínimo 04 Ecocentros.

DIRETRIZ: Manter em funcionamento 04 novos Ecocentros a fim de aumentar a abrangência e volume da coleta de resíduos recicláveis, com infraestrutura para Educação Ambiental.

ESTRATÉGIA: Implantar mais 01 Ecocentro para atingir o número de 04 Ecocentros no município (no decorrer da elaboração do PGIRS, além do Ecocentro João Pioli mais dois estão em fase final de implantação). Portanto esta ação visa que o município deverá manter em operação no horizonte de projeto do PGIRS no mínimo 04 Ecocentros, conforme apresentado no item 8.3.2 e Anexo.

CUSTO: R\$ 519.750,00 (Implantação).

PRAZO: 00 a 05 anos.

RESPONSÁVEIS: A Prefeitura irá realizar Termo de Referência para posteriormente realização da contratação através de processo licitatório da contratação de mão de obra e equipamentos para implantar o ecocentro e deverá manter 4 em funcionamento.

ACÃO 04: Implantação de 01 Usina de Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos.

DIRETRIZ: Deverá ser implantada a usina de valorização dos resíduos sólidos urbanos incluindo uma linha de separação dos resíduos recicláveis oriundos da coleta seletiva preferencialmente no mesmo local do Aterro Sanitário.

ESTRATÉGIA: A Prefeitura irá realizar processo licitatório para construção e implantação da Usina de Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos, sendo necessário primeiramente elaborar o Termo de Referência. Esta será responsável por separar em linha todo o resíduo reciclável do orgânico proveniente da coleta, conforme apresentado no item 8.3.5.

CUSTO: R\$ 113.478.750,00.

PRAZO: 00 a 10 anos.

RESPONSÁVEIS: A Prefeitura irá realizar Termo de Referência para posteriormente realização da contratação através de processo licitatório da contratação de mão de obra e equipamentos para implantar a Usina de Valorização de Resíduos.

ACÃO 05: Implantação de Projeto Piloto em um setor para Coleta Seletiva Porta a Porta (Esta ação somente deverá ser implantada no município caso no ano de 2032 o índice de

reciclagem estiver abaixo de 16,30%). E também após a ampla conscientização da população à respeito da coleta seletiva, e exclusivamente no caso de que não ocorra aumento para entrega voluntaria da população e não atingimento da meta proposta para reciclagem)

DIRETRIZ: Criar um Projeto Piloto para a modalidade de coleta seletiva porta a porta.

ESTRATÉGIA: Os funcionários do SEURB irão implantar o Projeto Piloto no Setor de Coleta porta a porta com a inclusão dos catadores.

CUSTO: R\$ 682.699,35

PRAZO: 11 a 15 anos.

RESPONSÁVEIS: A Prefeitura irá realizar Termo de Referência para posteriormente realização da contratação através de processo licitatório da contratação de mão de obra e equipamentos para implantar o projeto piloto de coleta seletiva Porta a Porta.

8.3.7.4 Meta 04: Programa de Melhoria do Serviço de Limpeza Urbana

Estes são sistemas dinâmicos e portanto, o seu planejamento deve conter uma flexibilidade e capacidade de reajustes, quando necessário, em função de variação de resíduos em cada setor, impedimentos, sazonalidades, ente outras circunstâncias. Para atender a demanda do setor, propõe-se a adoção do Programa de Melhoria do Sistema de Limpeza Urbana.

ACÃO 01: Implantar um programa para a melhoria do Serviço de Limpeza Urbana

DIRETRIZ: Organizar a equipe interna do SEMURB para criação de um Programa de Melhoria, o qual visa o fornecimento de um modelo de otimização dos serviços referente à limpeza pública e aos resíduos sólidos gerados. Inclusive realização e diagnóstico qualitativo e quantitativo dos resíduos gerados nos cemitérios municipais. Com aferição dos materiais e ferramentas necessários aos serviços de limpeza urbana.

ESTRATÉGIA: Definir quais os profissionais serão responsáveis pela elaboração do Programa e criação de um comitê para acompanhamento dos resultados.

O comitê deverá estar atento também ao surgimento de problemas e, até mesmo, de doenças que acometam a população.

A fim de garantir excelência nos serviços de limpeza pública os mesmos deverão ficar atentos em locais estratégicos, zonas de ocupação da cidade e a novas tecnologias aplicadas a

limpeza pública urbana. Bem como no aumento da produtividade diária da equipe e expansão dos serviços se necessário para novas regiões conforme demanda.

CUSTO: Mão-de-obra interna da prefeitura.

PRAZO: 06 a 20 anos.

RESPONSÁVEIS: Os funcionários da SEMURB que possuem capacidade técnica para elaborar o programa, juntamente com os demais setores necessário da Prefeitura.

8.3.7.5 Meta 05: Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU

A fim de aumentar o percentual de reciclagem e atingir a meta de reciclagem da fração orgânica dos RSU em 18,10% até 2040, são propostas diversas estratégias e ações, sendo elas:

ACÃO 01: Ampliação da reciclagem da fração orgânica dos RSU

DIRETRIZ 01: Elaboração de um estudo de viabilidade e alternativas, e projeto executivo para aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU a fim de atingir as metas estabelecidas.

ESTRATÉGIA 01 : A Prefeitura irá realizar processo licitatório para contratação de estudo e projeto.

CUSTO: R\$ 400.000,00.

PRAZO: 00 a 05 anos.

RESPONSÁVEIS: A Prefeitura através da SEMURB irá realizar Termo de Referência para posteriormente realização da contratação através de processo licitatório para elaboração do estudo e projeto.

DIRETRIZ 02: Implantar do sistema proposto para aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU conforme projeto elaborado na estratégia 01.

ESTRATÉGIA 02: Contratação de empresa para construir as infraestruturas necessárias para ampliação do processo de compostagem.

CUSTO: R\$ 10.000.000,00 (o valor pode varia de acordo com o projeto executivo elaborado)

PRAZO: 06 a 15 anos.

RESPONSÁVEIS: A Prefeitura através da SEMURB após elaboração do Projeto, deverá realizar processo licitatório para implantação do Projeto.

8.3.7.6 Meta 06: Aumentar a reciclagem de resíduos da construção civil

Para aumentar o percentual de reciclagem de resíduos da construção civil e atingir a meta de recuperação de recicláveis em 13,05% até 2040, são propostas diversas estratégias e ações, sendo elas:

ACÃO 01: Criação de Mecanismos, desenvolver e exigir Plano de Gerenciamento dos RCC.

DIRETRIZ : Criação de Mecanismos, desenvolver e exigir a entrega do Plano de Gerenciamento dos RCC.

ESTRATÉGIA Elaboração de um modelo de Plano de Gerenciamento dos RCC, disponibilizar e auxiliar para que as empresas do ramo da Construção Civil apresentem ao município.

CUSTO: Mão-de-obra interna da prefeitura

PRAZO: 00 a 05 anos.

RESPONSÁVEIS: Os funcionários da Prefeitura Municipal em especial do SEMURB deverão desenvolver e disponibilizar um "modelo" para Plano de Gerenciamento dos RCC.

ACÃO 02: Realizar encerramento do Atual Aterro de Inertes.

DIRETRIZ 01: Projeto para o encerramento do atual aterro de inertes.

ESTRATÉGIA 01: Contratação de empresa para realizar o projeto.

CUSTO: R\$ 200.000,00

PRAZO: 11 a 15 anos.

RESPONSÁVEIS: A Prefeitura através da SEMURB deverá elaborar Termo de Referência, e elaborar processo licitatório para contratação de empresa para realização do projeto.

DIRETRIZ 02: Realizar encerramento do Atual Aterro de Inertes.

ESTRATÉGIA 01: Contratação de empresa para realizar o encerramento do Aterro de Inertes conforme projeto elaborado na estratégia 01.

CUSTO: R\$ 1.638.811,60

PRAZO: 11 a 20 anos.

RESPONSÁVEIS: A Prefeitura através da SEMURB após elaboração do Projeto, deverá realizar processo licitatório para contratação de empresa para encerramento do Aterro de Inertes

ACÃO 03: Implantação de Novo Aterro de Inertes com Usina de valorização (Reciclagem/Reutilização) de RCC

DIRETRIZ 01: Elaborar Projeto para implantação de Novo Aterro de Inertes com Usina de Valorização dos Resíduos da Construção Civil.

ESTRATÉGIA 01: A Prefeitura irá realizar processo licitatório para contratação do Projeto

CUSTO: R\$ 450.000,00.

PRAZO: 00 a 05 anos.

RESPONSÁVEIS: A Prefeitura através da SEMURB irá realizar Termo de Referência para posteriormente realização da contratação através de processo licitatório para elaboração do Projeto.

DIRETRIZ 02: Implantar Novo Aterro de Inertes com Usina de Valorização dos Resíduos da Construção Civil.

ESTRATÉGIA 02: Contratação de empresa para construir as infraestruturas necessárias para implantação do projeto.

CUSTO: R\$ 7.000.000,00 * (*o valor pode variar conforme projeto executivo elaborado).

PRAZO: 05 a 10 anos.

RESPONSÁVEIS: A Prefeitura através da SEMURB deverá realizar processo licitatório para implantação do Novo Aterro de Inertes.

8.3.7.7 Meta 07: Destinação final ambientalmente adequada para os RSS

Continuar com a destinação final ambientalmente adequada de resíduos de serviços de saúde, é proposta na sequência a seguinte ação:

ACÃO 01: Criação de campanhas e programas de educação ambiental para correta segregação desses resíduos.

DIRETRIZ: Desenvolver ações com funcionários e gestores de locais de serviços de saúde públicos (hospitais, postos de saúde, consultórios, etc.) e campanhas com os munícipes usuários dos serviços.

ESTRATÉGIA: Os funcionários da SEMURB e Secretaria de Saúde deverão criar campanhas e programas de Educação Ambiental em hospitais, postos de saúde, consultórios médicos e afins.

CUSTO: Mão-de-obra interna da prefeitura

PRAZO: 00 a 20 anos.

RESPONSÁVEIS: Os funcionários da SEMURB e Secretaria de Saúde deverão treinar e fiscalizar as unidades geradoras públicas.

8.3.7.8 Meta 08: Educação Ambiental para destinação Ambientalmente Adequada – Logística Reversa

O município de Indaiatuba deverá estimular a promoção da educação ambiental por meio de ações, campanhas e projetos que envolvam as instituições públicas e privadas, o setor educacional, a sociedade civil e o setor empresarial, com ênfase à conscientização sobre a importância do consumo sustentável, descarte consciente e coleta seletiva, como formas de redução dos impactos ambientais dos resíduos da logística reversa.

ACÃO 01: Educação Ambiental para destinação Ambientalmente Adequada - Logística Reversa.

DIRETRIZ: Elaboração de trabalho de conscientização da população e geradores sobre a importância da destinação ambientalmente adequada.

ESTRATÉGIA: Organizar a equipe interna do SEMURB da própria Prefeitura de Indaiatuba para ações voltadas a educação ambiental.

CUSTO: Mão-de-obra interna da prefeitura.

PRAZO: 00 a 20 anos.

RESPONSÁVEIS: Os funcionários do SEMURB, deverão orientar os grandes geradores a criarem estratégias para dar a destinação adequada aos resíduos

8.3.7.9 Meta 09: Criação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para os Terminais rodoviários

Verifica-se para os terminarias rodoviários uma ausência de informações sobre o gerenciamento dos resíduos gerados, portanto a importância de um Planejamento do gerenciamento desses resíduos.

ACÃO 01: Elaboração de um o Plano de Gerenciamento dos RST para terminarias rodoviários.

DIRETRIZ: Organizar a equipe interna do SEMURB da própria Prefeitura de Indaiatuba para elaborar os Plano de Gerenciamento dos RST.

ESTRATÉGIA: Os funcionários do SEMURB, através de um Planejamento diferenciado, serão responsáveis por criar estratégias para os RST.

CUSTO: Mão-de-obra interna da prefeitura

PRAZO: 03 a 05 anos.

RESPONSÁVEIS: Os funcionários do SEMURB deverão elaborar um Plano de Gerenciamento dos RST para os terminais rodoviários existentes.

8.3.7.10 Meta 10: Melhoria dos resíduos do Serviço de Saneamento

Atualmente os resíduos de serviços de saneamento básico mais representativos em termos de massa e volume são aqueles gerados nas Estações de Tratamento de Água para abastecimento e Estação de Tratamento de Esgoto, portanto propõem-se que sejam estudadas alternativas para a redução da parcela líquida, e melhoria do sistema de desaguoamento existente.

ACÃO 01: Elaboração do Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saneamento.

DIRETRIZ: Criação de Mecanismos, Termo de referência para a contratação do serviço de elaboração do Plano de Gerenciamento.

ESTRATÉGIA: O SAAE irá realizar processo licitatório para contratação de empresa para elaboração do Plano

CUSTO: mão-de-obra interna

PRAZO: 00 a 05 anos.

RESPONSÁVEIS: O SAAE deverá elaborar o plano com mão de obra interna (tem corpo técnico capacitado).

ACÃO 02: Elaboração de estudo de viabilidade para redução da parcela líquida (umidade) dos resíduos da ETE.

DIRETRIZ: O SAAE deverá contratar empresa para realizar o estudo de viabilidade

ESTRATÉGIA: O SAAE irá realizar processo licitatório para contratação de empresa para elaboração do estudo.

CUSTO: R\$ 450.000,00.

PRAZO: 06 a 10 anos.

RESPONSÁVEIS: O SAAE contratará empresa especializada na elaboração desse estudo.

ACÃO 03: Elaboração de estudo de viabilidade para redução da parcela líquida (umidade) dos resíduos das ETA'S.

DIRETRIZ: O SAAE deverá contratar empresa para realizar o estudo de viabilidade

ESTRATÉGIA: O SAAE irá realizar processo licitatório para contratação de empresa para elaboração do estudo.

CUSTO: R\$ 1.350.000,00

PRAZO: 06 a 10 anos.

RESPONSÁVEIS: O SAAE contratará empresa especializada na elaboração desses estudos.

8.3.8 Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Para atender a demanda operacional para o setor, propõe-se a adoção do Programa De melhoria do sistema de limpeza urbana, que visa fornecer um modelo de otimização dos serviços referentes a limpeza pública.

Como recomendação sugere-se o encaminhamento dos resíduos de capina, roçada e poda sempre para a unidade de compostagem.

Ressalta-se que os resíduos de poda e roçada (e similares) gerados em áreas particulares devem ser gerenciados pelos proprietários. Caso haja a coleta pelo Poder Público Municipal, tal serviço deverá ser remunerado.

Na sequência serão apresentadas recomendações que deverão ser agregadas aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos para a prestação dos serviços com qualidade.

Serão estabelecidos alguns critérios para auxiliar a execução dos serviços de coleta resíduos domiciliar, coleta de resíduos volumosos, de coleta seletiva e de limpeza urbana.

8.3.8.1 Coleta Resíduos Sólidos Domiciliares

Os serviços de coleta dos resíduos domiciliares deverão ser executados nas vias e logradouros públicos da zona urbana e rural, sendo manual ou utilizando contêineres de 1.000 e 3.000 Litros, os quais devem ser higienizados ao menos uma vez por mês.

A frequência da coleta deverá ser alternada, realizada nos períodos diurno e noturno e será realizada através de caminhões compactadores de lixo (15m³) dotados de guindaste para içamento dos contêineres. Os caminhões deverão ser carregados de maneira que o resíduo não transborde em via pública.

Cabe a cada equipe a responsabilidade pela execução dos serviços de coleta nas determinadas frequências e setores da cidade.

Conforme evidenciado no diagnóstico, a frequência de coleta, frota de veículos e equipe de trabalho estão dimensionadas de forma a atender ao necessário quando do ponto de vista sanitário, demonstrando que não há uma situação crítica em relação a necessidade de aumento dessa frequência.

Porém ao longo do período que compreende este planejamento, ou seja, 20 anos, caberá ao prestador de serviço continuar o atendimento com qualidade e frequência satisfatória, evitando o acúmulo de lixo nas vias e logradouros.

8.3.8.2 Coleta Seletiva

Conforme diagnosticado, atualmente a coleta é realizada nas Ilhas Ecológicas/Pontos de Entrega Voluntária e Ecopontos e encaminhadas até a Central de Triagem no Aterro Sanitário.

Visando aumentar a porcentagem de resíduos reciclados a atingir as metas foram propostas diversas ações neste documentos.

Sendo definida primeiramente a continuidade da Coleta Seletiva em Pontos de Entrega Voluntária e implantação de uma Usina de Valorização de Resíduos a fim de aumentar a porcentagem de resíduos recicláveis. Com uma intensificação da educação ambiental visando a sustentabilidade ambiental.

E posteriormente caso necessário deverá ser elaborado um projeto piloto para coleta seletiva porta a porta com apoio dos catadores locais, a fim de gerar informações e indicadores deste tipo de realização de coleta seletiva.

8.3.8.3 Coleta de Resíduos Volumosos

Conforme diagnosticado, atualmente é realizada a coleta de resíduos volumosos em Indaiatuba, sendo que o serviço é realizado através de uma Operação denominada Cata Bagulho. Na qual o município foi dividido em 25 setores, a operação é realizada duas vezes na semana, e a prefeitura disponibiliza anualmente um cronograma de execução da operação.

Porém ao longo do período que compreende este planejamento, ou seja, 20 anos, caberá ao prestador de serviço continuar o atendimento com qualidade e frequência satisfatória, evitando o acúmulo de resíduos volumosos nas vias e logradouros de Indaiatuba.

8.3.8.4 Serviços de varrição – Limpeza urbana

Conforme diagnosticado, atualmente é realizado os serviços varrição de maneira satisfatória. Os utensílios e ferramentas, deve-se dispor no mínimo de:

- Enxada para limpeza de ralos;
- Chaves para abertura de ralos;
- Vassoura pequena;
- Pá quadrada; e
- Vassoura grande tipo “vassourão” com cerdas em palha ou plástico.

Ao longo do período que compreende este planejamento, ou seja, 20 anos, caberá ao prestador de serviços realizar pesquisa de opinião da população quanto aos serviços, bem como verificar constantemente os trechos de ruas a serem varridos em cada setor, as respectivas extensões e as guarnições necessárias ao longos dos anos evitando o acúmulo excessivo de resíduos de varrição.

8.3.8.5 Serviços de Roçada, Poda e Capina

Conforme diagnosticado, atualmente é realizado os serviços de Roçada, Poda e Capina de maneira satisfatória. Os utensílios e ferramentas, deve-se dispor no mínimo de:

- Foice do tipo roçadeira ou gavião (cortar galhos, mato e ervas daninhas);
- Alfajes (roçagem de grama, mato e ervas daninhas);
- Ceifadeiras mecânicas portáteis (corte de vegetação de difícil acesso);
- Ceifadeiras montadas em tratores de pequeno, médio e grande porte (corte de vegetação em terrenos planos);
- Roçadeira (roçada e poda);
- Motoserra (roçada e poda)
- Braço roçador (roçada e poda)
- Microtrator aparador de grama (roçada e poda)
- Roçadeira rebocada (roçada e poda);

- Triturador de galhos estacionário (roçada e poda);
- Enxadas de 3 ½ libras (capina);
- Pás quadradas (capina);
- Forcado de quatro dentes (capina);
- Vassouras (capina).

8.3.9 Programas e Ações de capacidade técnica voltadas para sua implementação e operacionalização

A Prefeitura Municipal de Indaiatuba deverá elaborar e implantar ações de capacitação técnica com intuito de implementar e operacionalizar o PGIRS. Em especial os servidores públicos da SEMURB que gerenciam e fiscalizam os serviços de limpeza pública e manejo dos resíduos sólidos, os quais devem estar aptos para o exercício recebendo treinamentos e capacitação necessárias.

8.3.9.1 Treinamentos

Deverá ser realizado anualmente ao longo do período de planejamento do PMGIRS (20 anos) treinamentos com objetivo de capacitar toda a equipe da SEMURB, com intuito de apresentar temas os temas que englobam o Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Limpeza Urbana.

8.3.9.2 Curso de Capacitação

Um engenheiro da Prefeitura, deverá ministrar curso anualmente de capacitação dirigido aos responsáveis pelo gerenciamento de resíduos sólidos e limpeza urbana , de forma a proporcionar conhecimento e equalizar as definições, legislações aplicáveis, situação atual, carências da prestação dos serviços e noções de planejamento.

8.3.10 Programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos

Conforme já apresentado a educação ambiental é um fator imprescindível ao gerenciamento adequado e sustentável dos resíduos sólidos. Ela deve ser utilizada como instrumento para a reflexão das pessoas no processo de mudança de atitudes em relação ao correto destarte do lixo e à valorização do meio ambiente.

A educação ambiental deve tratar a mudança de atitudes, de forma qualitativa e continuada, mediante um processo educacional crítico, conscientizador e contextualizado. No âmbito pedagógico deve valorizar também o conhecimento e o nível de informação sobre as questões em estudo. A partir desta perspectiva, deve emergir o objetivo de mudança das representações dos indivíduos, proporcionando as condições para estabelecer um contato com o problema num plano mais significativo. É mediante suas relações sociais que os indivíduos expressam as suas crenças, valores e representações, construídas no grupo.

A política dos 5 Rs é conhecida e utilizada por muitos países. Ela consiste no ato de repensar, reduzir, recusar, reutilizar e reciclar a produção de resíduos. Abaixo listaremos o significado de cada um e como adotarmos tais princípios em nosso dia-a-dia.

1º R: Repensar. É muito importante repensar hábitos de consumo e descarte. Será que o que você está comprando é algo de que realmente necessita? Será que algumas vezes você consome por impulso e acaba cometendo desperdício? Ao invés de comprar algo novo, você não poderia reaproveitar algo que já tem? Você compra um tênis, um computador, uma peça de roupa nova, mas o que você faz com os antigos? Você os reaproveita ou joga no lixo comum? Como você descarta o lixo na sua casa? Você separa embalagens, matéria orgânica e óleo de cozinha usado, jogando no lixo apenas o que não for reutilizável ou reciclável? Essas e outras perguntas podem ser feitas aos alunos a fim de que eles repensem a maneira como estão consumindo e também como estão descartando o lixo que produzem.

2º R: Reduzir. Consumir menos produtos, dando preferência aos que tenham maior durabilidade. Uma forma de reduzir é: adquirir refis de produtos; escolher produtos que tenham menos embalagens ou embalagens econômicas; dar prioridade às embalagens retornáveis; adquirir produtos a granel; ter sempre sua sacola de compras ao invés de utilizar as sacolinhas de plástico; usar a criatividade e fazer bijuterias, brinquedos e presentes personalizados

utilizando materiais recicláveis; utilizar pilhas recarregáveis ao invés de pilhas alcalinas; utilizar lâmpadas econômicas, etc.

3º R: Recusar. Quando você recusa produtos que prejudicam a saúde e o meio ambiente está contribuindo para um mundo mais limpo. Prefira produtos de empresas que tenham compromisso com o meio ambiente e sempre fique atento às datas de validade dos produtos. Recuse sacos plásticos e embalagens não recicláveis, aerossóis e lâmpadas incandescentes.

4º R: Reutilizar. Ao reutilizar, você estará ampliando a vida útil do produto, além de economizar na extração de matérias-primas virgens. Muitas pessoas criam produtos artesanais a partir de embalagens de vidro, papel, plástico, metal, cd's, etc. Utilize os dois lados do papel e faça blocos de rascunho, pois, assim, você preserva muitas árvores.

5º R: Reciclar. Ao reciclar qualquer produto, reduz-se o consumo de água, energia e matéria-prima, além de gerar trabalho e renda para milhares de pessoas. A realização da coleta seletiva e contribui com um mundo mais sustentável.

Dentre as diversas ações de educação ambiental possíveis de serem empregadas no município, na sequencia são apresentadas algumas sugestões:

- Criação e implantação de um programa para capacitar os educadores do município e líderes comunitários, no que tange o tema de resíduos sólidos em especial a aplicação dos 5Rs;
- Elaboração de panfletos para orientar a população para a correta destinação dos resíduos domiciliares e dos resíduos sujeitos a logística reversa;
- Realização de campanhas na TV local, rádio e redes sociais apresentando o conceito de sustentabilidade na gestão dos resíduos, informando os resíduos que pode ser reciclados, e os que são sujeitos a logística reversa, bem com informando os postos de entrega voluntária e ecocentros.

8.3.11 Medidas quantitativas e prazos

As metas para as diversas ações previstas foram definidas no PGIRS, em conformidade com a Lei 12.305/10. O planejamento irá prever a revisão do documento a cada quatro anos, conforme exigência do PNRS Artigo 19 que prevê que esta revisão não pode ser em período



superior a 10 anos, de modo que a atualização ocorra, prioritariamente, no mesmo período da revisão dos planos plurianuais municipais. Na sequência é apresentado o plano de ação com metas, ações, diretrizes, programas, custos e prazos definidos para o município de Indaiatuba.

Meta	Ação	Custo (R\$)	0 a 2 anos	03 a 05 anos	06 a 10 anos	11 a 15 anos	16 a 20 anos
01 -Tornar sustentável economicamente o manejo de resíduos sólidos no município de Indaiatuba	Elaboração de estudos com modelos para a remuneração e diretrizes para implementação da revisão de cobrança da taxa atual e revisão de despesas e receitas	Mão-de-obra interna					
02 -Aumentar a capacidade de gestão do município	Revisar o Presente Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	R\$ 500.000,00					
	Deverá ser realizado um estudo para implantação de uma Parceria Público Privada – PPP no município de Indaiatuba	Mão-de-obra interna					
03 -Aumentar o percentual de materiais recicláveis	Criação de um programa para gestão da não geração, redução e reutilização. Com fiscalização das Ilhas Ecológicas e Ecocentros e Campanhas de Comunicação Social e Educação Ambiental continuada	Mão-de-obra interna					
	Implantar infraestruturas (15) de novas Ilhas de entrega voluntário no município de Indaiatuba visando a ampliação da coleta dos resíduos	R\$ 606.375,00					
	Manter em funcionamento no mínimo 04 Ecocentros com infraestrutura pra Educação Ambiental	R\$ 519.750,00					
	Implantação de Usina de Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos	R\$ 113.478.750,00					
	Implantação de Projeto Piloto em um setor para Coleta Seletiva Porta a Porta (Esta ação somente deverá ser implantada no município caso no ano de 2032 o índice de reciclagem estiver abaixo de 16,30%)	R\$ 682.699,35					
04 - Programa de Melhoria do Serviço de Limpeza Urbana	Implantar um programa para a melhoria do Serviço de Limpeza Urbana	Mão-de-obra interna					
05 - Aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU	Elaboração de estudo de viabilidade e alternativas, e projeto executivo para aumentar a reciclagem da fração orgânica dos RSU afim de atingir as metas estabelecidas	R\$ 400.000,00					
	Implantação do sistema escolhido para aumentar a reciclagem da compostagem conforme projeto elaborado no item anterior.	R\$ 10.000.000,00					
06 - Aumentar a recuperação dos resíduos da construção civil	Criação de Mecanismos para Plano de Gerenciamento dos RCC	Mão-de-obra interna					
	Projeto de Encerramento do Atual Aterro de Inertes	R\$ 200.000,00					
	Realizar o encerramento do Atual Aterro de Inertes	R\$ 1.638.811,60					
	Implantação de Novo Aterro de Inertes com Usina de valorização RCC	R\$ 7.450.000,00					
07 - Destinação final ambientalmente adequada para os RSS	Criação de campanhas e programas de educação ambiental para correta segregação desses resíduos	Mão-de-obra interna					
08 - Educação Ambiental para destinação Ambientalmente Adequada - Logística Reversa	Elaboração de trabalho de conscientização da população e geradores sobre a importância da destinação ambientalmente adequada	Mão-de-obra interna					
09 - Criação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para os Terminais rodoviários	Elaboração de um o Plano de Gerenciamento dos RST para terminarias rodoviários	Mão-de-obra interna					
		R\$ 135.476.385,95					
10 - Melhoria dos resíduos do Serviço de Saneamento	Elaboração do Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saneamento	Mão-de-obra interna					
	Elaboração de estudo de viabilidade para redução da parcela líquida (umidade) dos resíduos da ETE	R\$ 450.000,00					
	Elaboração de estudo de viabilidade para redução da parcela líquida (umidade) dos resíduos das ETA'S	R\$ 900.000,00					
		R\$ 1.350.000,00					



[16] 9.8134.0993 | [16] 3419.0906
adm@novaes.eng.br | comercial@novaes.eng.br
engenharla@novaes.eng.br | Rua São Joaquim, 550
São Carlos / SP | www.novaes.eng.br

Eng. Responsável: Luciano Farias de Novaes
CREA/SP: 506233333.3 ART: 28027230211078414

solicitante: Prefeitura Municipal de Indaiatuba

PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

PLANO DE AÇÃO

Desenhista: Thais Amorim
Escala: Sem Escala

Arquivo: Revisão 01

Data
Set. | 2022

01/01

8.3.12 Ações relativas aos resíduos com logística reversa

De acordo com a Lei nº 12.305/2010 (PNRS), tem obrigação de estruturar e implementar sistemas de logística reversa os comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores de determinados produtos após o uso pelo consumidor. Conforme mencionado no Artigo 33 da referida lei, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Ainda conforme o parágrafo primeiro do Artigo 33, além dos resíduos descritos acima, os sistemas de logística reversa 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.

De forma a operacionalizar as responsabilidades dos sistemas de logística reversa, a PNRS criou dois instrumentos até então inexistentes: o Acordo Setorial e o Termo de Compromisso (em Indaiatuba ainda não há termos de compromisso relativo a sistema de logística reversa), firmados entre os atores para formalização dos referidos sistemas, adicionalmente à regulamentação direta (legislação).

8.3.13 Acordos Setoriais e Termos de Compromisso

O Decreto Nº 10.936 de 12 de janeiro de 2022, que regulamentou a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ratificou a relevância dada à logística reversa e em seu artigo 18 afirma

que os sistemas de logística reversa serão implantados e operacionalizados por meio dos seguintes instrumentos:

- I - acordos setoriais;
- II - regulamentos editados pelo Poder Público; ou
- III - termos de compromisso.

De acordo com o artigo 19, Decreto Federal 7.404/2010, os acordos setoriais são “atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando à implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”, sobre aos quais são exigidos consulta pública, estudos de viabilidade, dentre outras prerrogativas.

Já o Termos de Compromisso não são definidos explicitamente em norma, mas referidos como possibilidade na inexistência de acordo setorial para o produto ou no caso de haver a necessidade de estabelecimento de compromissos mais rígidos, devendo ser homologados pelo órgão ambiental competente. Nesses casos, uma ou outra parte pode firmar um Termo de Compromisso individualmente, sendo que o instrumento pode ter abrangência estadual (Art. 32, Decreto Federal 7.404/2010), facultando aos Estados sua avaliação técnica e econômica. O Termo de Compromisso é também estabelecido como instrumento da PERS (Art. 4, inc. VI, Lei Estadual 12.300/2006), mas sem definição em norma.

A situação da implantação da logística reversa dos resíduos citados no Art. 33 da PNRS quanto à questão de acordo setorial vigente ou previsto, relativizando o Município de Indaiatuba quando pertinente, apresentar-se-á na sequência.

8.3.13.1 Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes

O Acordo Setorial para implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes foi assinado no dia 31 de outubro de 2019, sendo seu Ano 1 previsto para o ano de 2021 e seu ano 5 o ano de 2025. De acordo com o estabelecido no referido Acordo, em especial no Anexo VIII o município de Indaiatuba está na lista dos municípios algo do sistema de logística reversa na contagem nº 114. Diante do exposto, ressalta-

se não há pontos de coleta de eletroeletrônicos no município por meio do referido Acordo Setorial.

Entretanto, registra-se que empresa privada (Flor de Violeta), de forma independente do poder público, realiza tal coleta. O município realiza um campanha de cata bagulho e também disponibiliza o ecoponto João Pioli para entregar.

8.3.13.2 Pilhas e Baterias

O Brasil ainda não possui um Acordo Setorial para pilhas e baterias. Entretanto, existe uma cadeia de sistema de logística reversa implantada para as pilhas e baterias, sob responsabilidade da Green Eletron (Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos criada pela Associação Brasileira da Indústria Eletroeletrônica em 2016).

Entretanto, registra-se que empresa privada (Suzaquim Ind. Química), de forma independente do poder público, realiza tal coleta, assim no existe no município o Ecoponto João Pioli, sendo um ponto de entrega voluntária implantados pela SEMURB.

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

O Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista foi assinado no dia 27 de novembro de 2014 e teve seu extrato publicado no Diário Oficial da União de 12 de março de 2015. O Acordo tem como objetivo garantir que a destinação final dos resíduos dessas lâmpadas seja feita de forma ambientalmente adequada e em conformidade com a Lei Nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Informa-se que o Acordo Setorial relacionado à logística reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista definiu a Reciclus (uma organização sem fins lucrativos sustentada por empresas fabricantes, importadores de lâmpadas e de equipamentos de iluminação), como a entidade responsável pela operacionalização da logística reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista no Brasil.

Entretanto, registra-se que empresa privada (Apliquim Brasil), de forma independente do poder público, realiza tal coleta, assim no existe no município o Ecoponto João Pioli, sendo um ponto de entrega voluntária implantados pela SEMURB.

8.3.13.4 Pneus

Atualmente, não existe Acordo Setorial específico para os pneus no Brasil. Contudo, importante citar que anteriormente a promulgação da Lei Federal nº 12.305/2010, já existia cadeia de sistema de logística reversa implantada para os pneus inservíveis no Brasil, sendo está sob responsabilidade da Reciclanip, entidade criada pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli (em 2007), a qual se juntou também a Empresa Continental no ano de 2010. A empresa Reciclanip realiza tal coleta no município, assim no existe no município o Ecoponto João Pioli, sendo um ponto de entrega voluntária implantados pela SEMURB.

8.3.13.5 Óleos Lubrificantes e Embalagens

O Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante foi assinado no dia 19 de dezembro de 2012 e teve seu extrato publicado no Diário Oficial da União de 07 de fevereiro de 2013. De acordo com o último relatório anual de desempenho (2021) disponibilizado pelo SINIR, o município de Indaiatuba está contemplado pelo Programa Jogue Limpo (criado pelo Instituto Jogue Limpo, entidade gestora responsável por realizar a logística reversa das embalagens plásticas de óleo lubrificante usadas e de óleo lubrificante usado ou contaminado).

Em Indaiatuba, com base no relatório anual de desempenho (2021), 73.496 Kg de embalagens de óleo já foram recolhidos pelo Programa Jogue Limpo (desde o início do Programa no município em 2013), oriundos de 89 pontos geradores existentes na cidade, sendo tais encaminhados para Central do Programa situada em Hortolândia/SP.

8.3.13.6 Agrotóxicos e Embalagens

A logística reversa das embalagens vazias de defensivos agrícolas, denominada Sistema Campo Limpo, foi estabelecida pela Lei Federal nº 9.974/2000 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.074/2002. Assim, em dezembro de 2001, foi fundado o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV) e, em março de 2002, após publicação do Decreto 4.074, entrou em funcionamento o Sistema Campo Limpo.

Assim, o INPEV é atualmente o responsável no Brasil pelo gerenciamento de embalagens, em parceria com os fabricantes, revendedores e os produtores.

O referido Instituto possui pontos (13 centrais e 27 postos) de coleta distribuídos em São Paulo, sendo em Piedade o Centro para recolhimento onde o município tem enviado o material coletado.

8.3.14 Ações do Município

Em relação ao descrito no item 8.2.3, cabe ao Poder Público Municipal fomentar e incentivar à população local a fazer a sua parte quando da devolução dos produtos (com o acondicionamento adequado) aos estabelecimentos/locais contemplados pelos acordos setoriais (ou instrumentos legais) ligados à determinada cadeia reversa estabelecida.

Por tal razão, a educação ambiental da população é ponto decisivo para o êxito dos sistemas de logística em operação, sendo papel da Prefeitura /SEMURB a promoção de campanhas nesse sentido.

Também é importante o ato de fiscalização relativo ao que está vigente, em parceria com órgãos estaduais de controle, do cumprimento das responsabilidades contidas nos instrumentos formais relativos à logística reversa pelos fabricantes/estabelecimentos situados no município de Indaiatuba.

Mudança de comportamento dentro das repartições públicas também deve ser priorizada para que os resíduos gerados dentro de seus domínios (especificamente pilhas, baterias, lâmpadas, pneus e óleos lubrificantes) sejam encaminhados conforme preconizam os acordos setoriais em curso.

Fica claro e evidente que somente com a união de esforços entre todos os envolvidos é que se alcançará o resultado esperado, cabendo ao Poder Público Municipal ser o incentivador (e ao mesmo tempo o indutor) na transformação de hábitos da população de Indaiatuba.

Para fins de Planejamento, parcerias entre Poder Público Municipal com entidades podem ser adotadas de forma a auxiliar no descarte/destino final dos resíduos sujeitos à logística reversa.

CAPITULO IV

9 DIRETRIZES, ESTRATÉGIAS, PROGRAMAS, AÇÕES E METAS PARA OUTROS ASPECTOS DO PLANO

O PGIRS apresenta a seguir as diretrizes, estratégias, metas, programas e ações específicas para outros quesitos além dos resíduos propriamente ditos, atendendo à legislação e às necessidades impostas pelas peculiaridades e capacidades locais.

9.1 Regramento dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A Administração municipal é a responsável direta pela gestão e o manejo dos resíduos urbanos e deve estabelecer regras para o gerenciamento de todos os tipos de resíduos no seu território, expressas no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. As regras para o gerenciamento dos resíduos decorrem da Política Nacional de Resíduos Sólidos que estabeleceu princípios e diretrizes relativas a gestão integrada e ao gerenciamento de todos resíduos sólidos, determinou responsabilidades aos geradores privados e do poder público e estabeleceu instrumentos, entre eles os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, para se alcançar os objetivos da Política Nacional de Resíduos.

Como definido no artigo 21 da PNRS, os PGRS não podem estar condicionados à existência do PGIRS ou qualquer outra iniciativa previa.

A PNRS estabeleceu ainda para os PGRS as diretrizes e o conteúdo mínimo e identificou os agentes obrigados à sua realização.

Os PGRS devem ser elaborados pelos responsáveis pelas seguinte atividades:

1. Atividades comerciais e prestação de serviços que:

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

2. Gerem resíduos que, mesmo caracterizado com não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.
3. Serviços públicos de saneamento básico;
4. Atividades industriais (resíduos de processos produtivos e instalações industriais);
5. Serviços de saúde (conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS);
6. Atividades na área de mineração (resíduos gerados em atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios);
7. Empresas de construção civil (nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama);
8. Terminais e outras instalações geradoras de resíduos de serviços de transportes (nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte);
9. Atividades agrossilvopastoris (se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa; obrigatório, se resíduo perigoso).

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverão adotar a diretriz central deste PGIRS, referente ao cumprimento da ordem de prioridade determinada pela PNRS: a não geração, a redução da geração, a reutilização e a reciclagem dos resíduos, visando a sua valorização, e quando não possível, seu tratamento e disposição final adequada. Para tanto o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deverá expressar claramente, entre outros aspectos, os compromissos do responsável com:

- a segregação integral dos resíduos e a sua coleta seletiva;
- a ativação da logística reversa sempre que necessária;
- as metas para redução da presença de seus resíduos em aterros (sanitários, de resíduos classe I, de resíduos de construção salvo para reservação);

- a operacionalização dos fluxos de transporte e destinação exclusivamente com agentes formais, cadastrados ou licenciados para o transporte, destinação e disposição final de resíduos sólidos.

Não cabe ao PGIRS a definição de meta para apresentação ou fiscalização dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, por já estar isto estabelecido na Política Nacional. No entanto a IV CMMA definiu a responsabilidade do poder público de regulamentar os procedimentos para sua apresentação em formato eletrônico, online, para simplificação do processo – para tanto, a administração municipal elaborará modelo padronizado que atenda o conteúdo mínimo previsto Política Nacional.

As Oficinas Técnicas realizadas em novembro de 2013 com agentes representantes dos diversos processos produtivos apontaram, como meta, a regulamentação desses procedimentos no ano 2015. O gerenciamento do processo de recepção dos planos e seu monitoramento serão realizados pelo órgão ambiental do município.

Os responsáveis por planos de gerenciamento de resíduos sólidos deverão ainda:

- Manter atualizadas e disponíveis informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade;
- Informar anualmente sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade;
- Os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos devem dotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade desses resíduos e estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos perigosos, que é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade;
- As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (integrante do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos-SINIR e do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais).

9.2 Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Ares-PCJ)

Cabe apresentar neste trabalho, a Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Ares-PCJ), a qual através da resolução nº 370,0 de 21 de janeiro de 2020, e suas alterações trazidas pela Resolução ARES-PCJ nº 448, de 17 de agosto de 2022, bem como as disposições sobre o Conselho de Regulação e Controle Social para Resíduos Sólidos acrescidas à Resolução ARES-PCJ nº 01, de 21 de novembro de 2011, pela Resolução ARES-PCJ nº 442, de 06 de julho de 2022. As quais estabelecem as condições gerais de prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no âmbito dos municípios associados à Agência Reguladora PCJ.

Ela estabelece as condições gerais a serem observadas na prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos municípios consorciados e convencionados.

Havendo delegação dos serviços a pessoas jurídicas de direito privado, mediante contrato de concessão ou de parceria público-privada, aplicam-se as condições dispostas em contrato e os dispositivos da resolução ARES-PCJ nº303/2019.

A regulação de consórcios públicos intermunicipais constituídos com objetivos relacionados à gestão associada de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos está condicionada à adesão de todos os municípios integrantes desses consórcios à ARES-PCJ.

Importante apresentar a Resolução nº200, de 17 de julho de 2017, aprova o regulamento de prestação dos serviços e atendimento do usuário do município de Indaiatuba. A qual tem por objetivo estabelecer as disposições gerais relativas à prestação dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário a serem observadas pelo SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos de Indaiatuba, doravante denominado SAAE INDAIATUBA e seus USUÁRIOS, nos termos dos Decretos e Leis que regem e regulamentam a Autarquia, Decretos n. 812/69, 833/70, 938/71 e Leis n. 1015/68, 1115/71, 5206/2007, 6092/2012 e Resoluções 50,116 e demais resoluções que advierem da ARESPCJ, aplicando-se a todos os USUÁRIOS dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário fornecidos pelo SAAE de Indaiatuba.

9.3 Regramento dos planos de gerenciamento obrigatórios

O PGIRS definiu no âmbito local o SEMURB como o órgão público que será referência para a entrega do plano de gerenciamento, de forma a garantir a sistemática anual de atualização, visando o controle e a fiscalização. Em um prazo não superior a 3 meses da aprovação do presente PGIRS deverá ocorrer a primeira apresentação do plano de gerenciamento aos órgãos receptores locais, bem como as condições de infraestrutura para o estabelecimento dos fluxos de informação entre os geradores, o órgão público e o SINIR no governo federal.

Os responsáveis pelas atividades industriais, agrossilvopastoris, estabelecimentos de serviços de saúde, atividades de saneamento, transporte, e grandes estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços, entre outros, serão informados quantos aos procedimentos do plano de gerenciamento e às penalidades aplicáveis pelo seu não cumprimento.

9.4 Indicadores de desempenho para os serviços públicos

O serviço de coleta e tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos, deverão ser devidamente avaliados por um conjunto de indicadores adequados.

Os indicadores de performance que avaliarão este serviço serão os seguintes:

9.4.1 RU1 – Eficiência física do serviço de coleta de resíduos urbanos (%)

Porcentagem do número de residências e outros locais com serviço de recolhimento na área de intervenção da Prefeitura Municipal:

$$RU1 = RC / TR * 100$$

RC = Residências e outros locais com serviço de recolhimento de resíduos (n.º)

TR = Residências e outros locais existentes (n.º)

Valores de referência:

Qualidade do serviço BOA: 95% a 100%

Qualidade do serviço MEDIANA: 80% a 95%

Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 80%

IQR – Índice de qualidade de aterros sanitários

9.4.2 RR – Respostas a reclamações e sugestões [%]

Porcentagem de reclamações e sugestões escritas que foram objeto de resposta escrita num prazo não superior a 22 dias úteis:

$$RR = RE / RS * 100$$

RS = Reclamações e sugestões (n.º/ano)

RE = Respostas a reclamações e sugestões (n.º/ano)

Valores de referência:

Qualidade do serviço BOA: 100%

Qualidade do serviço MEDIANA: 85% a 100%

Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 85%

9.4.3 RT – Rentabilização da frota de caminhões coletores [kg/(m³ * ano)]

Quantidade de resíduos recolhidos por capacidade anual instalada de caminhões coletores de resíduos:

$$RT = RA / VR * 100$$

RA = Resíduos urbanos recolhidos no ano (t/ano)

VR = Capacidade volumétrica instalada dos caminhões coletores de resíduos (m³/ano)

Valores de referência:

Qualidade do serviço BOA: 400 e acima

Qualidade do serviço MEDIANA: 350 a 400

Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 350

9.4.4 RH – Recursos humanos (n.º/1000 t)

Número total equivalente de empregados por 1.000 toneladas de resíduos urbanos coletados:

$$RH = (MD + MI) / RA * 1000$$

RA = Resíduos urbanos recolhidos no ano (t/ano)

MD = Mão de obra diretamente relacionado ao serviço de gestão de resíduos (n.º)

MI = Mão de obra indiretamente relacionado ao serviço de gestão de resíduos (n.º)

Valores de referência:

Qualidade do serviço BOA: 0,3 a 0,6

Qualidade do serviço MEDIANA: 0,2 a 0,3 ou 0,6 a 0,7

Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 0,2 ou acima de 0,7.

9.4.5 EV – Varrição de ruas e logradouros (%)

Porcentagem da extensão de ruas varridas pela Prefeitura Municipal:

$$EV = TV / RM * 100$$

TV = Extensão do eixo de ruas varridas mensalmente (km)

RM = Total do eixo de ruas pavimentadas no município (km)

Valores de referência:

Qualidade do serviço BOA: 85% a 100%

Qualidade do serviço MEDIANA: 50% a 85%

Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 50%

9.4.6 IQR – Índice de qualidade de aterros sanitários

O destino final dos resíduos será o aterro municipal que será avaliado segundo as exigências da CETESB, tal como acontece já hoje, aplicando a matriz no Quadro 23 seguinte:

A avaliação dos destinos finais avaliado segundo as exigências da CETESB é um procedimento atual com novos critérios de pontuação e classificação. As informações são

coletadas a partir de um questionário padronizado que é detalhado na Tabela 9.1, que avalia as características locais, estruturais e operacionais dos locais de tratamento de disposição dos resíduos sólidos. A partir destes dados é possível se apresentar um Panorama Geral do Estado de São Paulo com relação à destinação final e propor objetivos e metas de melhoria na gestão.

Em seguida da avaliação é realizada uma média ponderada de acordo com critérios da CETESB e atribuída uma nota de 0 a 10. Ao final, obtém-se o IQR, sendo que:

$0 < \text{IQR} \leq 7$ – aterro em condições inadequadas;

$7 < \text{IQR} \leq 10$ – aterro em condições adequadas.

Tabela 9.1. Modelo Atual do questionário aplicado pela CETESB para avaliação do Índice de qualidade de aterros sanitários - IQR

ITEM	SUB-ITEM	AValiação	PESO	VALOR
Estrutura de Apoio	1.Portaria, Balança e Vigilância	Sim/Suficiente	2	
		Não/Insuficiente	0	
	2.Isolamento Físico	Sim/Suficiente	2	
		Não/Insuficiente	0	
	3.Isolamento Visual	Sim/Suficiente	2	
		Não/Insuficiente	0	
Frente de Trabalho	4.Acesso à Frente de Descargas	Adequados	3	
		Inadequados	0	
	5.Dimensões de frente de trabalho	Adequados	5	
		Inadequados	0	
	6.Compactação dos resíduos	Adequados	5	
		Inadequados	0	
	7.Recobrimento dos resíduos	Adequados	5	
		Inadequados	0	
Taludes e Bermas	8.Dimensões e Inclinações	Adequados	4	
		Inadequados	0	
	9.Cobertura de Terra	Adequados	4	
		Inadequados	0	
	10.Proteção Vegetal	Adequados	3	

Tabela 9.1. Modelo Atual do questionário aplicado pela CETESB para avaliação do Índice de qualidade de aterros sanitários - IQR

ITEM	SUB-ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	VALOR
		Inadequados	0	
	11.Afloramento de Chorume	Não/Raros	4	
		Sim/Numerosos	0	
Superfície Superior	12.Nivelamento da Superfície	Adequados	5	
		Inadequados	0	
	13.Homogeneidade da Cobertura	Sim	5	
		Não	0	
Estrutura de Proteção Ambiental	14.Impermeabilização do Solo	Sim/Adequada	10	
		Não/Inadequada	0	
	15.Profundidade do Lençol Freático x Permeabilidade do Solo	P > 3m; K < 10e-6	4	
		1m > P > 3m; K < 10e-6	2	
		Condição Inadequada	0	
	16.Drenagem de Chorume	Sim/Suficiente	4	
		Não/Insuficiente	0	
	17.Tratamento de Chorume	Sim/Adequada	4	
		Não/Inadequada	0	
	18.Drenagem Provisória de Águas Pluviais	Suficiente/Desnec.	3	
		Insuficiente/Neces.	0	
	19.Drenagem Definitiva de Águas Pluviais	Suficiente/Desnec.	4	
		Insuficiente/Neces.	0	
	20.Drenagem de Gases	Sim/Suficiente	4	
		Não/Insuficiente	0	
	21.Monitoramento de Águas Subterrâneas	Adequado/Sufic.	4	
		Inadequado/Insuf.	1	
		Inexistente	0	
	22.Monitoramento Geotécnico	Adequado/Sufic.	4	
		Inadequado/Insuf.	1	
		Inexistente	0	
Subtotal 1			94	

Tabela 9.1. Modelo Atual do questionário aplicado pela CETESB para avaliação do Índice de qualidade de aterros sanitários - IQR

ITEM	SUB-ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	VALOR
Outras Informações	23.Presença de Catadores	Não	2	
		Sim	0	
	24.Queima do Resíduo	Não	2	
		Sim	0	
	25.Ocorrência de Moscas e Odores	Não	2	
		Sim	0	
	26.Presença de Aves e Animais	Não	2	
		Sim	0	
	27.Recebimentos de resíduos não autorizados	Não	5	
		Sim	0	
	28.Recebimentos de resíduos Industriais	Sim (Preencher item 29)	0	
		Não (ir para o item 30)	0	
	29.Estruturas e Procedimentos	Suficiente/Adequado	10	
		Insuficiente/Inadequado	0	
	Sub total 2.1		10	
	Sub total 2.2		0	
Características da área	30.Proximidade de Núcleos Habitacionais	>500m	2	
		<500m	0	
	31.Proximidade de Corpos d'Água	>200m	2	
		<200m	0	
	32.Vida Útil da Área	<2anos		
		2 < x < 5 anos		
		> 5 anos		
	33.Restrições Legais ao Uso do Solo	Sim		
		Não		
	Sub total 3		4	

Fonte: Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos, 2020

Em seguida da avaliação é realizada uma média ponderada de acordo com critérios da CETESB e atribuída uma nota de 0 a 10. Ao final, obtém-se o IQR, sendo que:

$0 < \text{IQR} \leq 7$ – aterro em condições inadequadas;

$7 < \text{IQR} \leq 10$ – aterro em condições adequadas.

O SNIS, coleta dados dos prestadores de serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos urbanos desde 2002 e anualmente, disponibiliza o Diagnóstico SNIS apresentando um panorama geral do país, ele apresenta informações e indicadores acerca de cobertura de coleta domiciliar e pública, bem como da coleta seletiva. Quantidade de massa coletada e recuperada no país, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos, informações financeiras, entre outras. Dentre todos os indicadores do SNIS na sequência serão descritos os principais :

IN 003 – Incidência das despesas com manejo de resíduos sólidos nas despesas correntes da prefeitura IN 003

$$\text{IN 003 (\%)} = \frac{\text{FN220}}{\text{FN223}} 100$$

Onde:

FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU

FN223: Despesa Corrente da Prefeitura durante o ano com TODOS os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal, etc.)

IN006 - Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos em relação à população

$$\text{IN 006 (R\$/Hab.)} = \frac{\text{FN220}}{\text{POP URBANA}}$$

Onde:

FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU

POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

IN011- Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo rsu

$$IN\ 011\ (R\$/Hab./ano) = \frac{FN222}{POP\ URBANA}$$

Onde:

FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU

POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

IN005 - Autossuficiência da prefeitura com o manejo de resíduos sólidos

$$IN\ 005\ (\%) = \frac{FN222}{FN220} \times 100$$

Onde:

FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU

FN220 : Despesa total com serviços de manejo de RSU

IN001 - Taxa de empregados em relação à população urbana

$$IN\ 001\ (empreg/1000\ hab) = \frac{TB013 + TB014}{POP\ URB} \times 1.000$$

Onde:

POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU

TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU

TB016: Existência de frente de trabalho temporária

IN007 - Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de resíduos sólidos

$$IN\ 007\ (\%) = \frac{TB013}{TB013 + TB014} \times 100$$

Onde:

TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU

TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU

TB016: Existência de frente de trabalho temporária

IN010 – Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de resíduos sólidos

$$IN\ 010\ (\%) = \frac{TB011 + TB012}{TB013 + TB014} \times 100$$

Onde:

TB011: Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos

TB012: Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados

TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU

TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU

TB016: Existência de frente de trabalho temporária

IN015 – Taxa de cobertura regular do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município

$$IN\ 015\ (\%) = \frac{CO164}{POP\ TOT} \times 100$$

Onde:

CO164: População total atendida no município

POP TOT: População total do município (Fonte: IBGE)

IN 016 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana

$$IN\ 016\ (\%) = \frac{CO050}{POP\ URB} \times 100$$

Onde:

CO050: População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades
POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

IN032 - Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana

$$IN\ 032\ (\%) = \frac{CO009}{POP\ URB} \times 1.000$$

Onde:

CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

IN053 - Taxa de material recolhido pela coleta seletiva de secos (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total coletada de resíduos domésticos

$$IN\ 053\ (\%) = \frac{CS026}{CO108 + CO109 + CS048 + CO140} \times 100$$

Onde:

CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público

CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados

CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativas ou associações de catadores

CS026: Quantidade total recolhida pelos 4 agentes executores da coleta seletiva acima mencionados

CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura.

IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada

$$IN\ 031\ (\%) = \frac{CS009}{CO116 + CO117 + CS048 + CO142} \times 100$$

Onde:

CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público

CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados

CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores

CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados

CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura.

IN036 - Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana

$$IN\ 036\ (Kg/1000\ hab/dia) = \frac{RS044}{POP\ URB} \times \frac{1.000.000}{365}$$

Onde:

POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

RS044: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores

IN029 - Massa de resíduos da construção civil – RCC coletada per capita em relação à população urbana

$$IN\ 029\ (Kg/habitante/ano) = \frac{CC013 + CC014 + CC015}{POP\ URB} \times 1.000$$

Onde:

CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela

CC014: Por empresas especializadas ("caçambeiros") ou autônomos contratados pelo gerador

CC015: Pelo próprio gerador

POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)

IN026 - Taxa de resíduos recuperados em relação ao volume total removido na limpeza corretiva de deposições regulares

$$IN\ 026\ (\%) = \frac{CC013}{CO116 + CO117 + CS048 + CO142} \times 100$$

Onde:

CC013: Pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada por ela

CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público

CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados

CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores

CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura.

9.4.7 Iniciativas para a educação ambiental e comunicação

Os programas de educação ambiental deverão abordar as temáticas de não geração, redução, consumo consciente, produção e consumo sustentáveis, de maneira interdisciplinar, conectando resíduos com água e energia, por exemplo. Os temas e as abordagens sugeridas estão apresentados no Quadro 9.1.

Quadro 9.1. Ações nos órgãos de administração pública

Instituições públicas e abordagens sugeridas	Metas	Estratégias	Programas e ações
Educação ambiental na ação dos órgãos públicos	Plano para a Implantação	Aplicação em todos os órgãos públicos como secretarias municipais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regulamentar uma comissão responsável pela educação ambiental na administração pública 2. Desenvolvimento de projetos, mobilização e sensibilização dos agentes envolvidos; 3. Criar parâmetros para avaliação e monitoramento
Educação ambiental na ação das entidades privadas	Criação e implantação de programas de educação ambiental voltado aos funcionários de empresas privadas	Criar estratégia para atingir principalmente funcionários de empresas privadas que são potencialmente geradoras significativas de resíduos sólidos	Elaboração de material de orientação para divulgação das responsabilidades de cada ator das entidades privadas na gestão dos resíduos sujeitos a logística reversa
Agendas de comunicação	Divulgar de forma contínua a importância da participação dos munícipes na separação dos resíduos sólidos	Realizar campanhas anuais a fim de atingir todos os munícipes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atividades pedagógicas sobre a separação dos resíduos; 2. Elaboração e distribuição de folder, tanto porta a porta (através de conta de água ou energia por exemplo), anúncio em rádios e tvs locais sobre a separação e destinação correta dos resíduos e mantes estes constantes 3. Estimular a participação da social em momentos decisórios do PMGIRS(revisões futuras).

Cabe ressaltar que o planejamento das ações sempre irão respeitar e seguir as diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental – PNEA e do Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA. Também deve ser considerado o Plano de Ação para Produção e Consumo Sustentáveis.

As iniciativas para a comunicação do PGIRS irão considerar o assunto resíduos sólidos no dia a dia da comunidade, através de campanhas, entrevistas e mídias impressas; motivar a comunidade no processo de construção coletivo do Plano com divulgação de cronograma de

implementação do Plano nos meios de comunicação sempre considerando o processo participativo.

9.4.8 Definição de nova estrutura gerencial

O PGIRS define as diretrizes, estratégias, metas e ações para a construção de uma capacidade efetiva de gestão. Esta efetividade será atingida através de uma equipe estabilizada e tecnicamente capacitada para prestar o serviço público em sua plenitude e exercer a função pública sobre os processos privados, com a extensão prevista na lei.

De acordo com a PNRS, os municípios possuem a titularidade sobre os serviços de limpeza urbana e pelo manejo dos resíduos sólidos.

O município de Indaiatuba tem a sua gestão dos resíduos sólidos realizada pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEMURB). Sendo recomendo que esta gestão permaneça concentrada nesta secretaria. No Quadro 9.2 é apresentada uma sugestão de definição de uma estrutura gerencial adequada às tarefas determinadas pelo Plano.

Quadro 9.2. Estrutura Gerencial

Cargo/Função	Formação	Quantidade
Gerente de Resíduos Sólidos	Superior Completo em Engenharia Sanitária ou Curso Superior em Engenharia com Especialização em Saneamento	01
Engenheiro	Superior Completo em Engenharia Sanitária ou Curso Superior em Engenharia com Especialização em Saneamento	04
Comunicação, mobilização e educação ambiental	Superior Completo em Pedagogia	02
Técnico de Nível Médio	Técnico de Nível Médio em Meio Ambiente e/ou Saneamento	03
Técnico de Nível Médio	Técnico de Nível Médio em Informática	02
Total		12

9.4.9 Sistema de cálculo dos custos operacionais e investimentos

A sustentabilidade dos serviços públicos é uma meta deste PGIRS. Conforme já abordado anteriormente, grande parte dos municípios brasileiros não tem como prática a cobrança de serviços regulares de coleta domiciliar.

Porém o município de Indaiatuba possui uma taxa específica no boleto do IPTU, a qual é o meio mais utilizado de cobrança pelos serviços regulares de manejo de RSU dentre os poucos municípios que praticam tal cobrança.

No diagnóstico são apresentados dados de receitas, despesas e autossuficiência financeira do município de Indaiatuba referente aos anos de 2017 a 2020. No estudo, foi constatado que as receitas arrecadadas nos últimos anos com os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município, é insuficiente para manter as atividades dos mesmos, como aponta o indicador de autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU.

Com o objetivo de buscar novas formas de arrecadação, visando a autossuficiência da prestação dos serviços referentes ao manejo de resíduos sólidos urbanos, serão abordados alguns “casos” de sucessos internacionais e nacionais, apresentando suas metodologias de cobranças e as características de cada modelo adotado. Além destes, serão abordadas a Lei N° 14.026, de 15 de Julho de 2020, que cita pontos importantes para cobrança de tarifas e taxas relacionadas ao tema supracitado e a resolução ANA N°79, de 14 de Julho de 2021, que aprova a Norma de referência N° 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias.

9.4.9.1 Estudo Ernst & Young Global Limited (EY) e Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (Selurb)

Um estudo realizado pela empresa Ernst & Young Global Limited (EY) em conjunto com o Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (Selurb) aborda a urgência da

erradicação dos mais de 3.200 lixões a céu aberto existentes no Brasil, considerada uma das principais fontes de poluição do planeta.

Um dos objetivos do estudo é apresentar exemplos internacionais e nacionais como referência na prática de cobrança individualizada pelos serviços relacionados ao manejo de resíduos sólidos urbanos.

Vale ressaltar que, nos casos que serão apresentados, a análise dos modelos de arrecadação específica vinculada aos serviços, considera suas especificidades e respectiva aplicabilidade às diferentes realidades locais, com destaques pontuais quanto aos impactos positivos para a sociedade, economia e meio ambiente, terminando por demonstrar a necessidade de se modernizar o modelo de sustentabilidade financeira dos serviços praticados no Brasil.

9.4.9.1.1 Modelos de Cobranças dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos

9.4.9.1.1.1 Princípio Central

O princípio do poluidor-pagador diz que os responsáveis pela geração de resíduos devem pagar pela mitigação de seus impactos socioambientais. Esse princípio ganhou notoriedade internacional quando a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em maio de 1972, recomendou aos países-membros a sua adoção. O referido princípio, portanto, possibilitou o remanejamento da esfera de responsabilidade pelos custos da poluição do meio ambiente, que passou do contexto coletivo para o individual, englobando tanto as indústrias quanto o comércio e os consumidores finais.

De modo geral, tal princípio estabelece que os custos e as responsabilidades pelo impacto ambiental dentro da relação produção/consumo, deverão ser arcados pelo agente causador do dano. Este é um instrumento que exige que o poluidor ou potenciais poluidores tem o dever de arcar com as despesas relativas à prevenção, reparação ou repressão dos danos ambientais.

O princípio do poluidor-pagador possui dois sentidos. Em seu primeiro significado, o princípio poluidor-pagador possui como escopo os grandes produtores e distribuidores, pois ele faz com que estas empresas internalizem os custos relativos aos danos ambientais causados por

sua atividade econômica. O outro significado se refere à população em geral, à medida que estabelece um valor a ser pago pelos geradores em contrapartida aos serviços de manejo de resíduos sólidos que lhes são prestados para evitar que os potenciais danos ambientais dos resíduos resultantes do seu consumo se efetivem.

Nos dois sentidos é grande a contribuição do princípio poluidor-pagador no contexto do manejo de resíduos sólidos, onde é preciso promover a mudança no comportamento do gerador, no sentido de desenvolver a sua responsabilidade individual com a salubridade da cidade.

Existem ainda, ao lado do princípio central do poluir-pagador, outros princípios balizadores da instituição de um modelo de arrecadação específica legalmente vinculada à sustentabilidade financeira e operacional dos serviços de manejo de resíduos sólidos, na forma de taxa, tarifa ou preço público, que serão apresentados na Tabela 9.2.

Tabela 9.2. Princípios complementares para elaboração de um modelo de arrecadação

Princípios complementares	Conceitos
Oferta eficiente de serviços	Disponibilização equitativa dos serviços, sob a melhor relação custo/benefício.
Recuperação dos custos	As receitas pela prestação do serviço devem refletir integralmente os custos de operação, manutenção, investimentos e outros encargos.
Sustentabilidade financeira	Estabelecer mecanismos de reajuste e revisões que garantam a sustentabilidade dos serviços ao longo da sua prestação.
Viabilidade técnica e administrativa	A gestão do modelo de cobrança deve ser técnica e financeiramente viável, custando menos que os benefícios gerados (Value for Money).
Transparência	A composição e a contabilidade gerencial devem ser compreensíveis, discriminando os custos dos serviços e eventuais subsídios, de maneira transparente a todos os usuários.
Proporcionalidade	A quantia paga pelo gerador deve ser proporcional ao serviço utilizado.
Equidade horizontal	Os usuários devem pagar igualmente pelo mesmo nível de serviços que lhes são prestados.
Equidade vertical ou equidade social	Usuários de menor capacidade econômica devem pagar proporcionalmente menos pelos serviços ou contando com isenções, nos casos de extrema carência.
Evitar incentivos ao despejo ilegal	A modelagem não pode ser fator de incentivo ao descarte ilegal.
Utilização eficiente dos recursos naturais com incentivo à reciclagem	Incentivar a redução da geração e a reinserção de materiais recicláveis na cadeia produtiva em prol do desenvolvimento sustentável.
Proteção do desenvolvimento econômico local	Sopesar o impacto do valor a ser cobrado para as indústrias e os comércios locais.

Fonte: Relatório EY e Selurb – Modelos de cobranças ao redor do mundo.

9.4.9.1.1.2 Modelos Básicos

No século XVII, na Europa, tiveram os primeiros registros de cobranças pelos serviços de manejo de resíduos sólidos, através de taxa de coleta de lixo. Desde então, a cobrança pelos serviços de coleta de resíduos evoluiu e se expandiu ao redor do mundo. A seguir serão apresentados três modelos básicos, com destaque dos seus principais pontos positivos e negativos.

9.4.9.1.1.2.1 Cobrança Fixa

Existem diversas modalidades de cobranças aplicadas, tendo suas particularidades conforme os países ou regiões. Em geral, nos países mais desenvolvidos pagam-se taxas/tarifas substancialmente mais altas pelos serviços e o cálculo do valor devido geralmente é individualizado, como por exemplo em Roma. Em Roma a tarifa de resíduos para habitações privadas é calculada por estimativa de geração, na forma de proxy com base na área do imóvel, incluindo garagens, terraços, jardins, porões e, adicionalmente no número de residentes. Os cidadãos romanos possuem uma grande conveniência, pois podem calcular a tarifa pelo site da operadora na internet.

Outro exemplo de tarifa fixa é em Bogotá, onde a cobrança é calculada por proxy, com base no consumo de energia elétrica do imóvel demandante do serviço, com os respectivos valores e código de barras inseridos, paralelamente ao da distribuidora, na sua conta mensal.

9.4.9.1.1.2.2 Cobrança por Utilização

O PAYT (*Pay-As-You-Throw*) são modelos onde as cobranças são baseadas na quantidade de resíduos produzidas e o cidadão é cobrado de acordo com o volume/peso gerado. Nesse sistema, o preço é fundamentado na porção de resíduos produzida por cada cidadão.

O sistema em questão está presente em diversos países, como Austrália, Áustria, Alemanha, Bélgica, Canadá, China, Coreia do Sul, Dinamarca, Estados Unidos, Finlândia,

França, Grécia, Holanda, Itália, Japão, Nova Zelândia, Portugal, Suíça, Tailândia, Taiwan e Vietnã.

No PAYT, ao invés de uma taxa fixa, os residentes pagam por serviços municipais de manejo de resíduos por unidade de lixo coletada (peso/volume).

O preço unitário leva em conta as variações nas faixas de geração de resíduos, cobrando residências ou moradores com base na quantidade de lixo que colocam no meio-fio para coleta. Com a aplicação desse modelo, há um incentivo à redução na quantidade de resíduos gerados e descartados pelos indivíduos. A Tabela 9.3 destaca os sistemas PAYT mais utilizados.

Tabela 9.3. Sistemas de PAYT mais utilizados

Sistema de cobrança	Descrição	Vantagens	Desvantagens	Regiões que adotam o modelo
Saco de lixo oficial	Compra de sacolas plásticas especiais, com selo oficial da cidade e/ou gráfico distintivo. O preço inclui o custo dos serviços de resíduos.	<ul style="list-style-type: none"> ● Incentivam maior redução de resíduos, pois o tamanho da sacola é configurado de modo que os residentes que geram menos resíduos paguem menos; ● Como os moradores pagam pela coleta de lixo através da compra das sacolas, não há faturamento, o que significa que esse tipo de sistema é relativamente barato de implementar e manter. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Maior incerteza de receita do que com os sistemas de latas ou contêineres. Um indivíduo pode, por exemplo, comparar várias sacolas de uma só vez e, depois, nenhuma por várias semanas; ● Os veículos de coleta semiautomática existentes podem não ser capazes de se adaptar à coleta de sacolas; ● As bolsas podem rasgar ou ser rasgadas pelos animais, resultando em lixo espalhado. 	Em Kyoto (Japão), o peso do lixo doméstico gerado caiu 16,5%, nove meses depois da implantação.
Etiqueta ou adesivos oficiais	Compra de etiquetas especiais. O preço inclui o custo dos serviços de resíduos. Etiquetas podem designar volumes específicos de resíduos e serem	<ul style="list-style-type: none"> ● Criar incentivo para reduzir o desperdício, estabelecendo uma ligação direta entre comportamento e custo; ● Relativamente barato de implementar; ● Nenhum sistema de faturamento para administrar. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Não funciona bem com sistemas baseados em coleta automatizada devido à dificuldade em identificar etiquetas; ● Maior potencial de fraude, pois etiquetas são mais suscetíveis a roubo, falsificação e não conformidade. 	Os subúrbios de Chicago (EUA) são geralmente organizados com serviços integrados. A maioria deles utiliza as etiquetas, junto com uma taxa fixa de cobrança.

Tabela 9.3. Sistemas de PAYT mais utilizados

Sistema de cobrança	Descrição	Vantagens	Desvantagens	Regiões que adotam o modelo
	usados para itens volumosos.			
Contêineres	Os geradores pagam um preço fixo com base no tamanho ou no número de contêineres que eles selecionam para o serviço de resíduos.	<ul style="list-style-type: none"> ● As receitas são razoavelmente estáveis e fáceis de prever; ● Os contêineres geralmente funcionam bem com equipamentos de coleta semiautomatizados ou automatizados; ● Se os moradores já possuem contêineres de lixo de volume aproximadamente uniforme, não serão necessários novos equipamentos; ● Contêineres impedem os animais de espalhar o lixo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Implica custos iniciais para fornecimento e entrega de carrinhos variáveis, bem como custos contínuos de manutenção; ● Mais complexo devido aos requisitos do sistema de faturamento; ● Flexibilidade limitada na troca entre tamanhos de lixeira. 	Em Barcelona (Espanha), a taxa é cobrada a partir do lixo inserido em contêineres eletrônicos pela cidade.

Tabela 9.3. Sistemas de PAYT mais utilizados

Sistema de cobrança	Descrição	Vantagens	Desvantagens	Regiões que adotam o modelo
Sistema por peso	O município pesa na calçada os resíduos estabelecidos para coleta por quilo.	<ul style="list-style-type: none"> • Maior incentivo à redução de resíduos, uma vez que cada quilo de resíduos que os residentes evitam, reciclam ou compostam resulta em economia direta; • Fácil entendimento dos residentes nesse tipo de sistema; • Medição mais precisa da geração de resíduos do que os sistemas baseados em volume. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendem a ser mais caros de implementar e operar, pois são necessários equipamentos especiais e mão de obra para lidar com o sistema operacional e financeiro mais complexos; • Alguns dos equipamentos usados para pesar os resíduos, gravar os dados e faturar para o cliente ainda são experimentais. 	Em Dublin (Irlanda), o lixo doméstico é pesado na calçada e os moradores são cobrados por qualquer coisa que não esteja sendo reciclada.

Fonte: Relatório EY e Selurb – Modelos de cobranças ao redor do mundo.

9.4.9.1.1.2.3 Cobrança Combinada

A cobrança combinada trata-se da união dos modelos supracitados, cobrança fixa e por utilização. Esse modelo se baseia no fato de que a gestão de resíduos sólidos urbanos engloba resíduos residenciais e comerciais. O critério de cobrança de um valor fixo para as residências, estimado com base na metragem do imóvel, não se ajusta aos imóveis comerciais por falta de relação de proporcionalidade entre a metragem do imóvel e a geração, uma vez que um estabelecimento menor, de acordo com a atividade exercida, pode gerar muito mais resíduos que um estabelecimento maior.

Assim, quando a quantidade de resíduos comerciais extrapola determinado volume, considerado elevado, normalmente acima de 100 ou 200 litros diários, o estabelecimento comercial responsável, independentemente de sua metragem, é considerado um grande gerador, passando a ser cobrado por utilização.

A fixação dos valores nesse modelo exige que, a aferição regular dos volumes gerados pelos imóveis residenciais e comerciais, a fim de garantir equidade horizontal no rateio dos

custos totais dos serviços, de forma a evitar que uma parte subsidie a outra. Na Tabela 9.4 são apresentados modelos básicos de cobranças.

Tabela 9.4. Modelos básicos de cobranças

Tipo	Descrição	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Fixa	Apurados a demanda e o custo global dos serviços, os gastos são rateados mediante estimativa de geração de resíduos (proxy), dos diferentes tipos de imóvel/estabelecimento usuário, baseada em parâmetros comuns de correlação (m ² , consumo de energia/água, etc.)	<p>Equidade vertical: O valor cobrado pela metragem do imóvel ou em função do consumo de energia/água reflete em parte a renda do proprietário. Propriedades maiores ou que consomem mais energia/água pagam mais que propriedades menores ou que consomem menos energia/água, possibilitando que famílias de baixa renda paguem menos.</p> <p>Viabilidade técnica e administrativa: Pelo fato de os cálculos serem baseados em estimativas (proxys) sua implementação e gestão são mais fáceis e menos onerosas.</p>	<p>Poluidor-pagador: Por não se basear no volume efetivamente gerado, esse princípio central é atendido com menos precisão.</p> <p>Utilização pouco eficiente dos recursos naturais, com baixo incentivo à reciclagem: Por via de consequência, a redução da geração de resíduos pela população é menos incentivada.</p> <p>Oferta eficiente de serviço: Por basear-se em estimativa, a otimização possível da relação custo/benefício é proporcional ao grau de precisão da proxy.</p> <p>Quebra da equidade horizontal: O critério da metragem/consumo se sobrepõe à finalidade do imóvel, fazendo com que moradores e comerciantes, embora demandantes de níveis diferentes de serviço, paguem o mesmo valor proporcional.</p>

Tabela 9.4. Modelos básicos de cobranças

Tipo	Descrição	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Por Utilização	Apurados a demanda e o custo global dos serviços, o preço da unidade de lixo coletada (peso/volume) é determinado, cabendo ao imóvel/estabelecimento usuário estabelecer quando vai demandar de serviço;	<p>Poluidor-pagador: Esse princípio central é atendido com maior precisão, consoante o nível de engajamento do usuário.</p> <p>Equidade Horizontal e Proporcionalidade: Pode ser projetado para ser horizontalmente equitativo e proporcional (ex.: peso/volume, faixa de utilização/geração, tipo de resíduo).</p> <p>Oferta e utilização eficiente de serviços: A otimização da relação custo/benefício é proporcional ao grau de utilização do serviço, incentivando a redução e reciclagem.</p>	<p>Recuperação dos custos: Passível de instabilidade financeira, caso os custos de prestação não sejam integralmente recuperados dos consumidores ou se estes mudarem o grau de demanda pelos serviços. Equidade Vertical: A proporcionalidade e equidade horizontal se sobrepõem a compensações em razão de renda.</p>
Combinada (fixa + por Utilização)	Apurados a demanda e o custo global dos serviços, é adotada quando a geração de resíduos de determinados tipos de imóvel/estabelecimento escapa à proxy da cobrança fixa, exigindo que a respectiva demanda seja cobrada por utilização.	<p>Poluidor-pagador: O princípio é atendido em razão da cobrança por utilização constituir a parte maior do modelo.</p> <p>Oferta e utilização eficiente de serviços: Relação direta entre geração de resíduos e custo para o usuário. Incentivos para redução e reciclagem de resíduos.</p> <p>Proporcionalidade e equidade horizontal e vertical: Combina renda do usuário com o pagamento proporcional pela geração e demanda dos serviços.</p>	<p>Viabilidade técnica e administrativa: Maior complexidade na composição e gestão da cobrança, aumentando seus custos administrativos. Desafios à fiscalização em função da simultaneidade de modelos.</p> <p>Recuperação dos custos: Passível de maior instabilidade orçamentário-financeira caso os custos da prestação não sejam integralmente recuperados dos consumidores ou se estes mudarem o grau de demanda pelo serviço.</p>

Fonte: Relatório EY e Selurb – Modelos de cobranças ao redor do mundo.

9.4.9.1.2 Cases Internacionais

9.4.9.1.2.1 Estados Unidos

Nos EUA, mais de 7.000 comunidades possuem programas PAYT, o que corresponde a 26,3% do total. Essa forma de cobrança é adotada nos locais com os mais altos índices de educação. Nas cidades que ainda não foram adotadas esse modelo, os moradores pagam pela coleta de lixo por meio de impostos sobre a propriedade ou um valor fixo sobre a metragem do imóvel, independentemente da quantidade de lixo gerada. Pesquisas mostram que a adoção de um programa PAYT é a mudança mais efetiva que uma comunidade pode fazer para reduzir a quantidade de resíduos gerada e aumentar a reciclagem.

Um exemplo de resultado positivo após a introdução do PAYT foi em Fort Worth (Texas), onde, após a implantação, os gastos com coleta de lixo reduziram em mais de 20%. Já no primeiro ano, o índice de reciclagem subiu de 6% para 20%. A Tabela 9.5 mostra os aspectos considerados na forma de arrecadação específica nos EUA.

Tabela 9.5. Aspectos considerados na forma de arrecadação específica nos Estados Unidos

Aspectos considerados na forma de arrecadação específica nos Estados Unidos				
Universalização	Reciclagem	Tratamentos	Destinação final adequada	Aplicabilidade no Brasil
Cada cidade ou condado tem seu modelo de cobrança, de forma a viabilizar a universalização dos serviços e contribuir para a redução da geração. O formato PAYT, em que pese a sua contribuição para a preservação dos recursos naturais, ainda está em processo de expansão no país em razão da já apontada complexidade de operação, fiscalização e faturamento.	A implementação da taxa/tarifa por utilização tem encorajado os municípios e os moradores a aumentarem a destinação de resíduos para a reciclagem. A cobrança por quantidade de resíduo gerada aumentou até 40% a reciclagem em cidades específicas.	A implementação da cobrança por utilização, por ser individualizada, permite incorporar incentivos econômicos para o incremento da reciclagem e assim estender ainda mais a vida útil dos aterros sanitários. Atualmente cerca de 26% dos 258 milhões de toneladas ao ano da massa de resíduos do país são reciclados, 9% compostados e 13% incinerados.	Os aproximados 53% restantes da massa de resíduos coletada no país são destinados a aterros sanitários regionais, com reciclagem energética (modern landfill), evidenciando que os EUA privilegiaram a solução regionalizada por meio de aterros sanitários, em razão da disponibilidade de área, com ganhos de escala para superar os desafios logísticos de operação em um país de dimensões continentais, e também da liberdade de mercado, sem sobretaxação ou subsídios em relação ao uso dessa tecnologia.	Como os desafios logísticos entre os dois países são parecidos, os modelos americanos de cobrança fixa e por utilização podem ser aplicados no Brasil, como forma de dar sustentabilidade financeira aos serviços ambientalmente adequados aos resíduos, com redução da geração e incentivos à reciclagem. Porém, a adoção do modelo por utilização americano (PAYT), em função da sua complexidade, demandaria, tal qual nos EUA, implementação gradativa a partir de cidades com melhor IDH-M, dotadas de estrutura de fiscalização em face de possibilidade de fraudes.

Fonte: Relatório EY e Selurb – Modelos de cobranças ao redor do mundo.

9.4.9.1.2.2 Suécia

Na Suécia, o sistema de gestão de resíduos sólidos é autossustentável, ou seja, o serviço é operacionalizado através do pagamento de uma tarifa cobrada pelos municípios aos usuários deste sistema. Por sua vez, os fundos necessários para a manutenção dessa gestão são obtidos pela cobrança anual da chamada taxa de resíduos sólidos, que compreende os custos referentes à administração, planejamento da gestão de resíduos sólidos, serviços personalizados, divulgação de informações, serviços e manutenção de centros de reciclagem.

Para aumentar os níveis de reciclagem, diversos municípios suecos introduziram um programa de cobrança com base no peso do lixo, no qual o cidadão paga por quilo descartado. Adicionalmente, o governo sueco aplica diversos instrumentos econômicos, tais como:

- Taxas cobradas às empresas que não respeitam os níveis aceitáveis de emissões;
- Multas e penalidades às indústrias e empresas de coleta, processamento e eliminação de resíduos sólidos, tanto diretamente como por meio de relações contratuais com o setor privado, que contrariam a regulação referente ao correto descarte de resíduos sólidos.

A eficiência do serviço de coleta na Suécia está justificada muito mais pelos incentivos embutidos em sua política regulatória, que propiciam a criação de um modelo no qual todos os cidadãos exerçam as práticas ecologicamente sustentáveis preestabelecidas do que pelos ganhos individuais provenientes da coleta de certos materiais. A Tabela 9.6 mostra os aspectos considerados na forma de arrecadação específica na Suécia.

Tabela 9.6. Aspectos considerados na forma de arrecadação específica na Suécia

Aspectos considerados na forma de arrecadação específica na Suécia				
Universalização	Reciclagem	Tratamentos	Destinação final adequada	Aplicabilidade no Brasil
A remoção dos resíduos é considerada um serviço básico e universal. Com o modelo de cobrança adotado, a população ganha incentivos em colaborar com a coleta, seleção e aproveitamento energético do lixo, reduzindo bastante os preços relativos à energia elétrica e ao aquecimento de domicílios.	Visando obter uma maior taxa de reciclagem, diversos municípios suecos introduziram um programa de cobrança com base no peso do lixo, ou seja, o cidadão paga por aquilo que é descartado. De acordo com a Avfall Sverige, a Suécia já recicla 98,6% de todo o seu lixo doméstico, sendo 50% para a geração de energia (reciclagem energética).	Em 2001, em função da sua política energética, o governo sueco proibiu o descarte de lixo orgânico e combustível nos aterros sanitários locais e também taxou a sua utilização as chamadas Landfilling Taxes, no valor de SEK\$ 450 (aproximadamente US\$ 72) por tonelada de lixo descartado. Nessa época, a reciclagem, o tratamento biológico do lixo e a incineração floresceram como alternativas viáveis ao uso de aterros sanitários, até então largamente utilizados devido ao baixo custo de operação.	O volume total de resíduos na Suécia é basicamente incinerado e transformado em recuperação energética (aquecimento e eletricidade). Em 2017, a quantidade de resíduos domésticos depositados em aterros sanitários caiu 27%, em comparação com 2016. Os volumes de resíduos enviados para aterros sanitários são significativamente maiores que os 0,5% do total dos resíduos coletados com essa destinação. A razão disso é que toda cinza da recuperação de energia e os rejeitos dos demais processos de tratamento são enviados para as 66 plantas existentes.	Por estarem atrelados a soluções demandadas pelas peculiares condições geográficas/climáticas, econômicas e culturais do país, o modelo sueco de cobrança por utilização e seus instrumentos fiscais afiguram-se complexos e de custosa administração.

Fonte: Relatório EY e Selurb – Modelos de cobranças ao redor do mundo.

9.4.9.1.2.3 Taiwan

Taiwan, por muitos anos ficou conhecida como a “ilha do lixo”, a nomenclatura se deu pela destinação inadequada de resíduos, ausência de incentivos à reciclagem e saturação da sua limitada infraestrutura de aterros sanitários. O crescimento populacional, em conjunto com o consequente aumento do volume de resíduos gerados, fez com que o governo adotasse o princípio do poluidor-pagador na gestão de seus resíduos, visando reduzir a geração na origem e prover destinação final adequada aos resíduos.

Após a implantação da metodologia, Taiwan alcançou resultados expressivos, tanto na redução da geração, quanto nos índices de reciclagem. Uma estratégia de engajamento da população nas iniciativas de reciclagem foi a utilização de caminhões coleta “musicais”. Os

próprios cidadãos são responsáveis por separar seus resíduos e depositá-los nesses caminhões no horário da coleta.

A implementação do princípio do poluidor-pagador iniciou-se em 1991, quando o governo da cidade de Taipei começou a cobrar a taxa de coleta de lixo. Inicialmente, o valor cobrado foi uma proxy baseada no consumo de água por residência, pressupondo correlação com a geração de resíduos. Como a taxa não estava associada ao volume real de resíduos gerados, com o passar do tempo a redução maior se concentrou no consumo de água, fator determinando do preço, demandando a revisão do modelo. Assim, em 2000, a taxa de coleta de lixo com base no consumo de água foi substituída pelo sistema PAYT, passando a ser cobrada pelo volume de resíduos gerados. A Tabela 9.7 mostra os aspectos considerados na forma de arrecadação específica em Taiwan.

Tabela 9.7. Aspectos considerados na forma de arrecadação específica em Taiwan

Aspectos considerados na forma de arrecadação específica em Taiwan				
Universalização	Reciclagem	Tratamentos	Destinação final adequada	Aplicabilidade no Brasil
Os caminhões coletores "musicais" trabalham em horários regulares para que todos os moradores estejam prontos com seus sacos de lixo quando as melodias na calçada começam. Além disso, os moradores recebem alertas nas paradas próximas por meio de aplicativos de celular. A os próprios moradores colocam os sacos de lixo no caminhão, conformando o sistema "lixo não toca o chão". Em caso de descumprimento de postura, os infratores podem ser advertidos e multados.	As taxas atuais de reciclagem são superiores a 50%. No geral, a ilha produz mais resíduos recicláveis do que resíduos não reutilizáveis.	No pré-coleta, incentiva-se a compostagem doméstica, inclusive mediante o uso de composteiras elétricas. Após a coleta, os recicláveis são encaminhados para as instalações de tratamento, o lixo orgânico é convertido em fertilizante para agricultores e boa parte dos rejeitos são incinerados para aumentar a vida útil da estrutura de aterros sanitários da ilha.	O modelo de coleta adotado, que obriga o uso de sacos plásticos padronizados e pagos, onera mais para quem produz mais lixo, incentivando os cidadãos a reduzir a geração, praticando a compostagem doméstica e participando das iniciativas de reciclagem.	O altíssimo IDH de Taiwan associado ao baixo nível de desigualdade social, permitiu que o modelo de cobrança adotado operasse uma singular mudança comportamental na população, a ponto de obter o protagonismo pessoal dos taiwaneses na redução da geração e nos processos de coleta, compostagem e reciclagem, diminuindo o desperdício e baixando custos operacionais da cadeia de resíduos, com ganhos sociais de saúde pública e ambientais.

Fonte: Relatório EY e Selurb – Modelos de cobranças ao redor do mundo.

9.4.9.1.3 Casos Nacionais

9.4.9.1.3.1 Curitiba

O município de Curitiba é reconhecido no Brasil pela sua adoção de medidas inovadoras no campo do desenvolvimento e planejamento urbano sustentável. De forma pioneira, inclusive para os padrões internacionais, Curitiba instituiu em 1963, mediante a Lei Municipal nº 2.337/1963, a “Taxa de Limpeza e Coleta de Lixo”. Atualmente, a cidade cobra em conjunto com o IPTU uma taxa fixa dos usuários para a gestão dos serviços de manejo de resíduos. Essa taxa é diferenciada por tipo de utilização do imóvel, comercial ou residencial, garantindo uma receita aproximada de R\$ 93 milhões por ano. A existência dessa arrecadação específica contribuiu para os resultados alcançados pela cidade nas últimas décadas, que se tornou referência em limpeza urbana. Curitiba foi a primeira cidade brasileira a implementar a coleta seletiva, em 1989, mesmo ano em que extinguiu seus lixões.

Os serviços de coleta e transporte de resíduos úmidos atendem a 100% do município, fazendo com que a cidade possua o programa mais avançado de reciclagem do Brasil.

9.4.9.1.3.2 Caxias do Sul

O município de Caxias do Sul foi o precursor da implantação da taxa de coleta de resíduos, entre os municípios gaúchos.

O plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Caxias do Sul, elaborado em 2016, reforça a natureza específica e divisível dos serviços, com os usuários identificados e com a respectiva demanda individual estimada por proxy com base na metragem do imóvel atendido.

No município, a Taxa de Coleta de Lixo (TCL) é cobrada pela utilização efetiva ou potencial dos serviços de coleta, remoção, transporte e destinação final ambientalmente adequada, domiciliar ou não, posto à disposição do contribuinte. O valor varia em função do tipo de utilização do imóvel, área e frequência da coleta.

Apesar da insuficiência da TLC para recuperar integralmente os custos com os serviços, Caxias do Sul, desde 2007, implantou um sistema de coleta containerizada de resíduos orgânicos e recicláveis, que ajudou a universalizar a coleta domiciliar, triplicar a quantidade de

recicláveis coletados e estender a vida útil do aterro sanitário local. Os ganhos adicionais de salubridade pública com o acondicionamento dos resíduos domiciliares em contêineres incluem a ausência de animais disputando resíduos, prevenindo a proliferação de vetores no meio urbano.

9.4.9.1.3.3 Belo Horizonte

No município de Belo Horizonte, a Taxa de Coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (TCR) foi instituída por meio da Lei Municipal nº 8.147/2000, devendo ser paga anualmente, em conjunto com o IPTU ou na forma e prazos previstos na lei. Serviços extraordinários de manejo de resíduos sólidos são pagos na forma de outros preços públicos.

A taxa em questão tem como fato gerador a utilização efetiva ou potencial do serviço público de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição em regime de execução direta (município) ou indireta (concessão).

A base de cálculo prevista é o custo total do serviço, rateado entre economias distintas em um mesmo imóvel: unidades de núcleo familiar ou de atividade econômica/institucional, conforme a frequência diária ou alternada da coleta.

A capital mineira, após a instituição da cobrança da taxa, implantou no antigo aterro sanitário da BR-040, uma Central de Tratamento de Resíduos Sólidos (CTRS) que abriga uma Central de Aproveitamento Energético do Biogás, uma Estação de Reciclagem de Entulho, a Unidade de Compostagem, a Unidade de Recebimento de Pneus, uma unidade de Recebimento de Pequenos Volumes, a Unidade de Educação Ambiental e uma célula especial para resíduos de serviços e saúde.

A partir de 2007 todo o resíduo coletado passou a ser destinado ao Aterro Sanitário Regional de Macaúbas, em Sabará, que atende toda a região metropolitana de Belo Horizonte, e desde 2017 conta com a maior usina de biogás do Estado de Minas Gerais.

9.4.9.2 Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA)

A Resolução ANA nº79, de 14 de junho de 2021, aprovou a norma de referência nº1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias.

Serão destacados alguns tópicos que se relacionam diretamente com a parte tarifária da prestação dos serviços.

9.4.9.2.1 Definições

Para os efeitos desta norma, aplicam-se os seguintes conceitos e definições:

9.4.9.2.1.1 Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU)

O serviço público compreendendo as atividades de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, englobam os:

I) Resíduos domésticos;

II) Resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares às dos resíduos domésticos, que, por decisão do titular, sejam considerados resíduos sólidos urbanos, desde que não sejam de responsabilidade de seu gerador nos termos da norma legal ou administrativa, de decisão judicial ou de termo de ajustamento de conduto; e

III) Resíduos originários do Serviço Público de Limpeza Urbana (SLU).

9.4.9.2.1.2 Serviço Público de Limpeza Urbana (SLU)

Serviço público cujo objeto é prover o asseio dos espaços públicos urbanos, compreendendo, dentre outras, as atividades de varrição, capina, roçada, poda e atividades correlatas em vias e logradouros públicos; asseio de túneis, escadarias, monumentos, abrigos e sanitários públicos; raspagem e remoção de terra, areia e quaisquer materiais depositados pelas águas pluviais em logradouros públicos onde se realizem feiras públicas e outros eventos de acesso aberto ao público; e outros eventuais serviços de limpeza urbana.

9.4.9.2.1.3 Resíduos de Grandes Geradores

Resíduos sólidos de atividades comerciais, industriais e de serviços que não foram equiparados a resíduos domésticos, bem como os resíduos domésticos em quantidade superior àquela estabelecida em norma de titular para caracterização do SMRSU, cuja destinação é de responsabilidade de seus geradores, sendo admitido que o prestado realize a sua coleta e destinação ambientalmente adequada mediante pagamento de preço público pelo gerador, desde que a atividade não prejudique a adequada prestação do serviço público.

9.4.9.2.1.4 Regime de Cobrança

Conjunto de regras e princípios legais ou editados por autoridades administrativas que regem os instrumentos de cobrança, sendo o regime tributário, para o caso de taxas, e o regime administrativo, para o caso de tarifas e outros preços públicos.

9.4.9.2.1.5 Instrumento de Cobrança

Taxa ou tarifa para remunerar a prestação do SMRU, estruturada de forma a que se possa arrecadar o valor da receita requerida.

9.4.9.2.1.6 Tarifa

Espécie do gênero preço público, instituída mediante contrato cujo objeto seja a delegação da prestação de serviço público ou por ato administrativo do Poder Executivo do Titular do serviço ou de Estrutura de Prestação Regionalizada; ou definida por entidade Reguladora do SMRSU do titular ou a quem o titular delegou o exercício dessa competência.

9.4.9.2.1.7 Taxa

Espécie do gênero tributo, instituído mediante lei, pela utilização, efetiva ou potencial, do SMRSU prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição.

9.4.9.2.1.8 Usuário

Pessoa física ou jurídica geradora efetiva ou potencial de resíduos sólidos urbanos, bem como o Distrito Federal ou o Município, como gerador de resíduos originários do SLU.

9.4.9.2.1.9 Estrutura de Cobrança

Matriz com os valores a serem cobrados por categorias de usuários, e eventuais subcategorias, de modo a ratear a receita requerida do SMRSU.

9.4.9.2.1.10 Titular

O Distrito Federal ou Município, podendo a titularidade ser exercida de forma colegiada, inclusive com o Estado, no caso de estrutura de prestação regionalizada.

9.4.9.2.1.11 Prestador de Serviço

O órgão ou entidade ao qual a lei tenha atribuído competência de prestar serviço público ou empresa ao qual o titular, isoladamente ou mediante estrutura de prestação regionalizada, tenha delegado a prestação dos serviços.

9.4.9.2.1.12 Prestação Regionalizada

Modalidade de prestação integrada de um ou mais componentes dos serviços públicos de saneamento básico em determinada região cujo território abranja mais de um município, podendo ser estruturada em região metropolitana, aglomeração urbana ou microrregião; unidade regional de saneamento básico, bloco de referência; ou por meio de consórcios públicos, na forma prevista na Lei nº 11.107/2005, ou por meio da gestão associada a decorrente de acordo de cooperação, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços. A Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) poderá ser considerada como Prestação Regionalizada desde que haja anuência dos Municípios que a integrem, conforme § 5º, do art. 3º da lei nº 11.445/2007, alterada pela Lei nº 14.026/2020.

9.4.9.2.1.13 Estrutura de Prestação Regionalizada

Órgão colegiado formado exclusivamente por representantes de entes da federação, no qual o poder decisório não esteja concentrado em qualquer deles, integrante de região metropolitana, microrregião ou aglomeração urbana, unidade regional de saneamento básico, bloco de referência, conforme previsto no Art. 3º, inciso VI da Lei nº 11.445/2007; ou decorrente do pactuado em consórcio público ou convênio de cooperação entre entes federados na forma prevista no Decreto nº 10.588/2020.

9.4.9.2.1.14 Regulação do SMRSU

Todo e qualquer ato que discipline ou organize o SMSR, incluindo suas características, padrões de qualidade, impacto socioambiental, direito e obrigações dos usuários e dos responsáveis por sua oferta ou prestação e fixação e revisão do valor de tarifas e outros preços públicos e, quando for o caso, a proposição de valores de taxas ao titular ou à estrutura de prestação regionalizada competente.

9.4.9.2.1.15 Entidade Reguladora do SMRSU

Órgão ou entidade a que o titular tenha atribuído competências relativas à regulação do SMRSU, caso integrante de sua estrutura administrativa, ou para o qual tenha delegado o exercício destas competências, caso órgão ou entidade integrante da administração de outro ente da federação.

9.4.9.2.1.16 Sustentabilidade Econômico-Financeira

A cobrança, arrecadação e efetiva disponibilização ao prestador de serviço de recursos financeiros, suficientes para fazer frente aos custos eficientes de operação e de manutenção (OPEX), de investimentos prudentes e necessários (CAPEX), bem como a remuneração adequada do capital investido para a prestação adequada do SMRSU no longo prazo.

9.4.9.2.2 Condições gerais do regime de cobrança

São diretrizes para a cobrança pela prestação do SMRSU:

9.4.9.2.2.1 Sustentabilidade Econômico-Financeira

O regime, a estrutura e os parâmetros da cobrança pela prestação do SMRSU devem ser adequados e suficientes para assegurar e manter a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços, e devem considerar o princípio da modicidade tarifária.

Para o alcance da sustentabilidade econômico-financeira, deve ser adotado, preferencialmente, o regime de cobrança por meio de tarifa.

9.4.9.2.2.2 Receita Requerida

Receita Requerida é aquela suficiente para ressarcir o prestador de serviço 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. Deve também incluir as despesas com os tributos cabíveis e com a remuneração da entidade reguladora do SMRSU e contratação de associações ou cooperativas de catadores de materiais recicláveis, quando for o caso.

9.4.9.2.3 Metodologia de cálculo da Receita Requerida

Deve ser adotada metodologia de cálculo que reflita a Receita Requerida, adequada ao tipo de prestação, seja ela pela Administração Pública Direta, Indireta ou mediante contrato de concessão.

As receitas alternativas, complementares, acessórias ou de projetos associados, inclusive aquelas decorrentes do pagamento de preços públicos pelos resíduos de grandes geradores, podem ser compartilhadas para favorecer a modicidade tarifária.

9.4.9.2.4 Parâmetros para a fixação do valor a ser cobrado

Para definição do valor a ser cobrado de cada usuário, o instrumento de cobrança:

Deve considerar o nível de renda da população da área atendida e a destinação adequada dos resíduos coletados, mediante a aplicação, isolada ou conjunta, dos seguintes parâmetros:

I) para o nível de renda: bairro ou região do imóvel, Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico), dentre outros;

II) para a destinação adequada: os diferentes custos da reutilização, da reciclagem, da compostagem, da recuperação, do aproveitamento energético, da disposição final em aterros sanitários ou de outras destinações adequadas.

Pode considerar, ainda, para a quantificação dos resíduos, mediante a aplicação, isolada ou conjunta, dos seguintes parâmetros:

I) características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas: Dimensões do imóvel, Área construída, dentre outros;

II) peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio: Efetivos ou cuja coleta e destinação adequada foi colocada à disposição; que o usuário destinou à reutilização ou reciclagem;

III) consumo de água; e

IV) frequência da coleta.

9.4.9.2.5 Categorias de usuários

Os usuários podem ser classificados por categorias e eventuais subcategorias conforme o uso do imóvel ou outros parâmetros.

9.4.9.2.6 Documento de Arrecadação

A arrecadação deve ser realizada, preferencialmente, por meio de um dos seguintes documentos, independentemente do regime de prestação dos serviços:

I) fatura específica de manejo de resíduos sólidos urbanos; ou

II) cofaturamento com o serviço de abastecimento de água ou outro serviço público.

Na impossibilidade de utilização desses documentos pode ser utilizado o carnê ou guia de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

9.4.9.2.7 Cofaturamento

Quando utilizado documento de arrecadação de outro serviço público, deve ser previsto no custo do SMRSU o valor de ressarcimento ao respectivo prestador, conforme estabelecido em contrato celebrado entre as partes, com anuência da entidade reguladora do SMRSU ao valor a ser pago a título de ressarcimento dos custos de cofaturamento.

9.4.9.2.8 Prestação Regionalizada

Deve ser adotada a mesma estrutura de cobrança para todos os Municípios que compõem a prestação regionalizada do SMRSU, podendo resultar em valores unitários diferentes desde que justificados por particularidades da prestação dos serviços em cada Município. No caso da prestação regionalizada de uma ou mais atividades que compõem o SMRSU, podem ser adotadas diferentes estrutura de cobrança dos serviços, conforme as particularidades locais.

9.4.9.2.9 Cobrança Social

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. Quando cofaturada com o serviço público de abastecimento de água, recomenda-se a adoção dos mesmos critérios utilizados para definição de beneficiários de tarifa social do serviço público de abastecimento de água.

9.4.9.2.10 Diretrizes Contábeis

Até que seja emitida norma de referência que trate dos critérios de contabilidade regulatória, objeto do art. 4º-A, § 1º, V, da Lei nº 9.984/2000:

- I) os registros contábeis deverão ser controlados de modo que os custos e receitas do SMRSU estejam segregados dos custos e receitas das demais atividades exercidas pelo prestador de serviço, dentre elas a limpeza urbana, estando aquelas receitas vinculadas ao atendimento das despesas do serviço;
- II) no caso de prestação por contrato, por empresa pública ou por sociedade de economia mista, devem ser observados, quando couber, os pronunciamentos técnicos emitidos pelo Comitê de Pronunciamentos Contábeis – CPC.

9.4.9.2.11 Condições Específicas do Regime Tarifário

São diretrizes para a cobrança de tarifa pela prestação do SMRSU.

9.4.9.2.12 Fixação do valor inicial da tarifa

A tarifa pode ser instituída mediante:

- I) contrato de concessão, de acordo com o mecanismo de definição do valor inicial da tarifa no edital de concessão;
- II) ato administrativo do titular, quando o serviço for prestado pela administração direta, autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista controlados pelo titular, ou por concessão administrativa regida pela Lei nº 11.079/2004;
- III) III) ato da entidade reguladora do SMRSU, de maneira subsidiária.

9.4.9.2.13 Fixação do valor inicial por contrato

Considera-se que a tarifa prevista em contratos de concessão atende ao disposto nesta Norma de Referência caso a entidade reguladora do SMRSU tenha se manifestado formalmente sobre a adequação da minuta do contrato às disposições da Norma, anteriormente à publicação da consulta pública do edital para seleção do prestador de serviço. Caso, na data da publicação de consulta pública do edital para seleção do prestador de serviço, ainda não exista a entidade reguladora do SMRSU, a manifestação prevista deve ser feita pelo titular ou pela estrutura de prestação regionalizada.

9.4.9.2.14 Fixação do valor inicial por ato administrativo

Salvo expressa disposição legal em contrário, a tarifa pode ser definida mediante ato administrativo do Distrito Federal, do Município ou da estrutura de prestação regionalizada, atendidas as diretrizes para a política tarifária previstas na Lei no 11.445/2007.

9.4.9.2.15 Fixação do valor inicial pela Entidade Reguladora

Na ausência de instrumento de cobrança definido mediante contrato ou por ato administrativo do Distrito Federal, do Município ou de estrutura de prestação regionalizada, até 31 de dezembro de 2021, a entidade reguladora do SMRSU deve consultar o titular ou a estrutura de prestação regionalizada quanto à sua intenção de instituí-lo. Caso, após 60 dias, não haja resposta ou seja negativa, a entidade reguladora do SMRSU, que possuir atribuição legal, deve definir a tarifa do SMRSU, seguindo as diretrizes desta Norma de Referência.

9.4.9.2.16 Reajuste

O reajuste tem por finalidade a atualização dos valores das tarifas conforme índices inflacionários ou fórmulas paramétricas que busquem refletir a variação de preços dos insumos que compõem o custo do SMRSU.

As tarifas devem ser reajustadas anualmente, observado o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, devendo-se adotar:

- I) o índice ou fórmula paramétrica de reajuste, a data base e o prazo prévio de divulgação previstos no contrato de concessão, quando existente; ou
- II) para o caso da prestação pela administração direta, por autarquia, empresa pública ou sociedade de economia mista controlados pelo titular, pode ser adotado o IPCA ou fórmula paramétrica estabelecida pela entidade reguladora do SMRSU, composta tanto por índices inflacionários que reflitam a composição de custos da prestação de serviços e, quando couber, indicadores de eficiência e qualidade da prestação.

Para adoção de fórmula paramétrica a entidade reguladora do SMRSU deve realizar estudo identificando os fatores que compõem a receita requerida e suas respectivas proporções, bem como o índice a ser aplicado a cada fator. O estudo mencionado deve ser publicado no sítio eletrônico mantido pela entidade reguladora do SMRSU.

9.4.9.2.16.1 Procedimento do reajuste

O reajuste tarifário obedecerá a procedimento estabelecido em ato normativo da entidade reguladora, no qual se preveja adequada publicidade e se defina a duração máxima do processo de avaliação do reajuste, que deve se encerrar em no máximo trinta dias antes da data prevista para a aplicação dos novos valores.

No caso de o procedimento não estar concluído no prazo fixado no ato normativo da entidade reguladora, e, na ausência de sua manifestação até a data limite, pode o prestador de serviço aplicar o reajuste conforme critério em vigor.

9.4.9.2.17 Revisão

A revisão tarifária pode ser periódica ou extraordinária.

9.4.9.2.17.1 Revisão periódica

A revisão periódica é o processo de reavaliação ampla das condições de prestação dos serviços, com o objetivo de garantir a distribuição dos ganhos de produtividade e a sustentabilidade econômico-financeira da prestação, em caso de prestação por órgão ou entidade da Administração Pública, e a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro do contrato, em caso de prestação mediante contrato de concessão.

No caso da prestação do serviço por contrato, o escopo da revisão periódica ficará restrito ao nele estabelecido.

A revisão periódica deve observar os seguintes prazos:

- I) no caso de prestação delegada mediante contrato, nos prazos nele previstos;
- II) nos casos de prestação por órgão ou entidade da Administração Pública, a entidade reguladora do SMRSU deve fixar intervalos de no mínimo três anos e, no máximo, cinco anos.

9.4.9.2.17.2 Revisão extraordinária

A revisão extraordinária objetiva a recomposição das condições de prestação dos serviços sempre que comprovado:

- I) desequilíbrio econômico-financeiro do contrato, no caso de o serviço ter sua prestação delegada por contrato de concessão;
- II) risco à sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços, em caso de prestação por órgão ou entidade da Administração Pública.

No caso da prestação de SMRSU por contrato, a revisão extraordinária observará a alocação de riscos nele estabelecida.

O prestador de serviço ou titular, para pleitear a revisão extraordinária, deve demonstrar (i) o impacto do evento causador do desequilíbrio econômico-financeiro do contrato ou do risco à sustentabilidade na prestação dos serviços e (ii) a urgência na recomposição das condições de prestação.

Ato normativo da entidade reguladora do SMRSU definirá os critérios para caracterizar o impacto e a urgência que justifiquem a instauração do processo de revisão extraordinária. Nos casos de prestação por contrato, os critérios podem estar definidos no próprio instrumento contratual.

9.4.9.2.17.3 Procedimento de revisão

A revisão periódica ou extraordinária obedecerá ao procedimento estabelecido em ato normativo da entidade reguladora do SMRSU, e deve se encerrar em até trinta dias antes da aplicação dos novos valores. O procedimento deve garantir adequada publicidade e contraditório, com expressa possibilidade de participação dos prestadores de serviços, dos titulares e dos usuários.

Ato normativo da entidade reguladora deve indicar os documentos exigidos para avaliação da revisão tarifária, devendo englobar, no que couber, aqueles relacionados à sua estrutura tarifária completa, número de usuários atendidos, número de habitantes do território, balanços e demonstrações financeiras dos exercícios anteriores, balancetes contábeis, relatório de custos e de receitas arrecadadas, percentuais de inadimplência, percentuais de atendimento, relatório de investimentos (realizados, em execução e previstos), situação das dívidas e financiamentos realizados, plano de negócios, indicadores de desempenho e índice de satisfação dos usuários.

9.4.9.2.17.4 Inadimplência

Deve ser instituída, mediante ato administrativo do titular, da estrutura de prestação regionalizada, ou da entidade reguladora do SMRSU, sanção pecuniária em caso de inadimplência do usuário, limitada a 2% (dois por cento) do valor do débito.

9.4.9.2.17.5 Antecedência

As tarifas serão fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tornados públicos com antecedência mínima de trinta dias com relação à sua aplicação.

9.4.9.3 Lei 14.026, de julho de 2020

A Lei supracitada, atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003. Abaixo serão destacados alguns artigos referentes a cobrança de tarifas e taxas para execução dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

- 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.

- Art. 35

As taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderão, ainda, considerar:

I - (revogado);

II - As características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas;

III - O consumo de água; e

IV - A frequência de coleta.

§ 1º Na hipótese de prestação de serviço sob regime de delegação, a cobrança de taxas ou tarifas poderá ser realizada na fatura de consumo de outros serviços públicos, com a anuência da prestadora do serviço.

§ 2º A não proposição de instrumento de cobrança pelo titular do serviço nos termos deste artigo, no prazo de 12 (doze) meses de vigência desta Lei, configura renúncia de receita e exigirá a comprovação de atendimento, pelo titular do serviço, do disposto no art. 14 da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000, observadas as penalidades constantes da referida legislação no caso de eventual descumprimento.

§ 3º Na hipótese de prestação sob regime de delegação, o titular do serviço deverá obrigatoriamente demonstrar a sustentabilidade econômico-financeira da prestação dos serviços ao longo dos estudos que subsidiaram a contratação desses serviços e deverá comprovar, no respectivo processo administrativo, a existência de recursos suficientes para o pagamento dos valores incorridos na delegação, por meio da demonstração de fluxo histórico e projeção futura de recursos.

9.4.10 Iniciativas para controle social

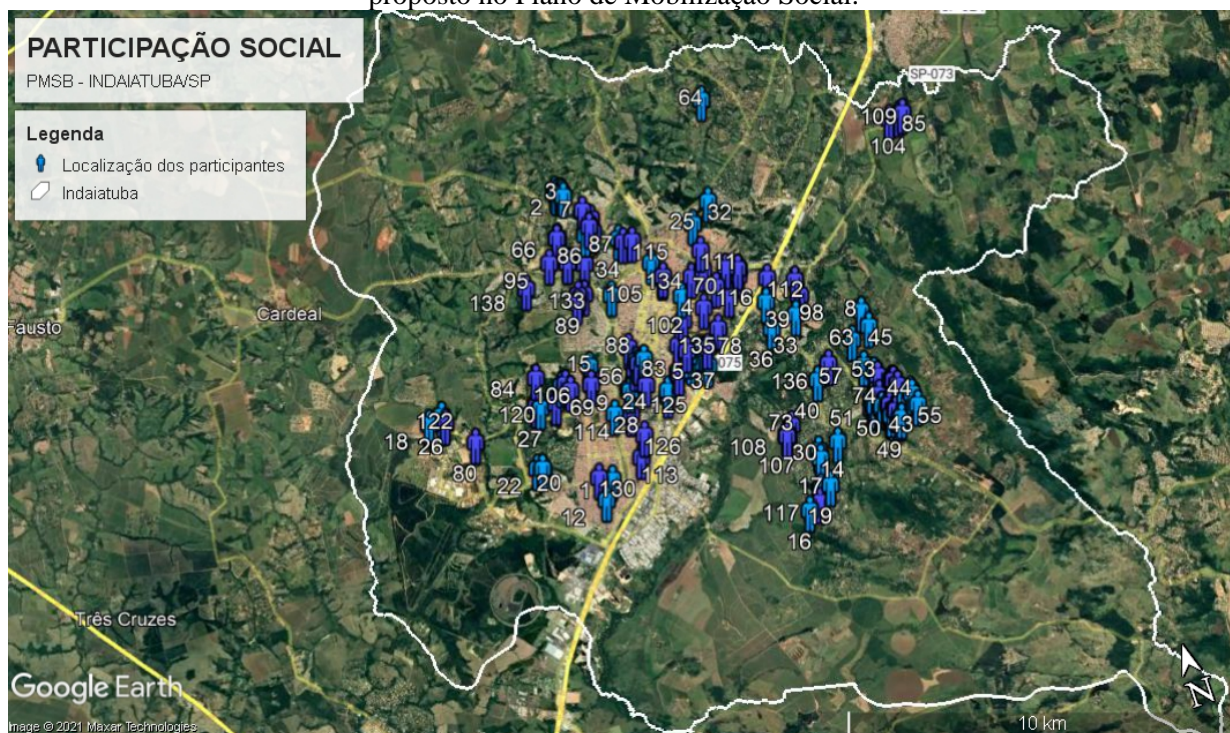
A Lei Federal nº 12.305/2010 que estabelece as diretrizes nacionais para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, tem com um dos princípios fundamentais o controle social, sendo este previsto em Lei, sendo um conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos.

A política pública no que tange a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, não resulta apenas da participação do poder público na sua construção, mais é fundamental a participação dos munícipes. Sendo assim, o controle social realizado por meio da participação fornece legitimidade ao processo de planejamento técnico e territorial e se constitui numa condição básica para a elaboração do PMGIRS.

Para o PMGIRS foi realizado um Plano de Mobilização Social no qual foram previstas ações para participação da comunidade local para contribuição do processo de diagnóstico, uma vez que as ações participativas, enfatizadas no plano permitirão maior eficácia na identificação, avaliação e considerações das variáveis socioculturais e ambientais do município de Indaiatuba, que devem ser envolvidas na formulação das soluções de saneamento, desde a adequação às necessidades, expectativas e valores culturais da população, até as vocações econômicas e preocupações ambientais do município de Indaiatuba.

Assim, foi proposta a aplicação de um questionário para levantamento das informações da comunidade local. A Figura 9.1 exibe a localização dos munícipes que participaram com a resposta do questionário proposto para levantamento de dados do presente plano.

Figura 9.1. Localização dos participantes do questionário de levantamento de dados de saneamento proposto no Plano de Mobilização Social.



Para a temática de resíduos sólidos, as respostas da participação popular estão apresentadas na Figura 9.2 a Figura 9.6. Foi evidenciado nos questionários que os munícipes que relataram que não possuem coleta de resíduos sólidos residem na região do Itaici e Sítios de Recreio Colina.

Figura 9.2. Resposta sobre resíduos sólidos dos questionários aplicados a comunidade local.

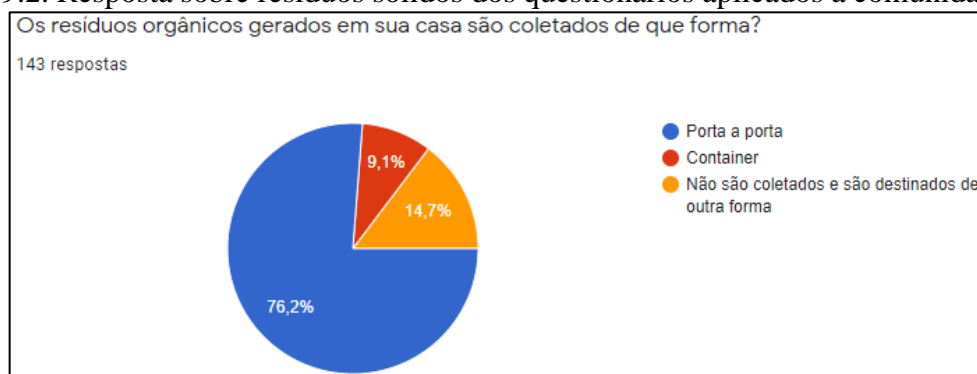


Figura 9.3. Resposta sobre resíduos sólidos dos questionários aplicados a comunidade local.

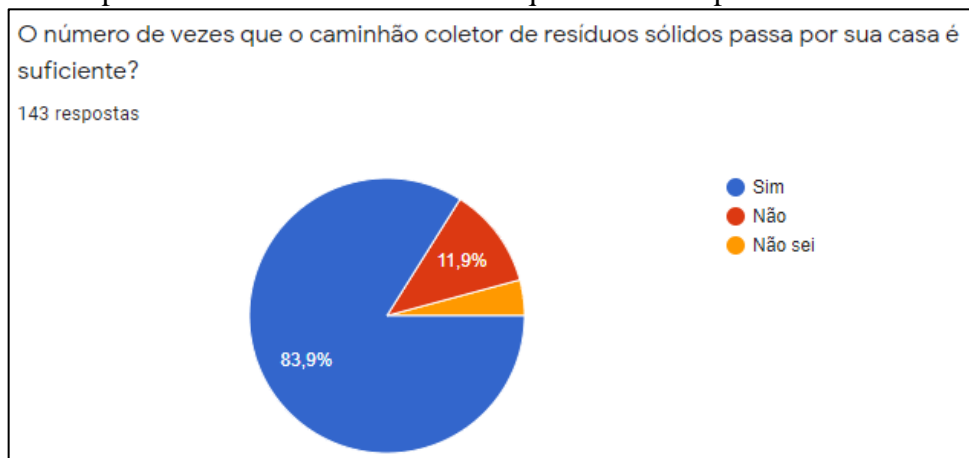


Figura 9.4. Resposta sobre resíduos sólidos dos questionários aplicados a comunidade local.

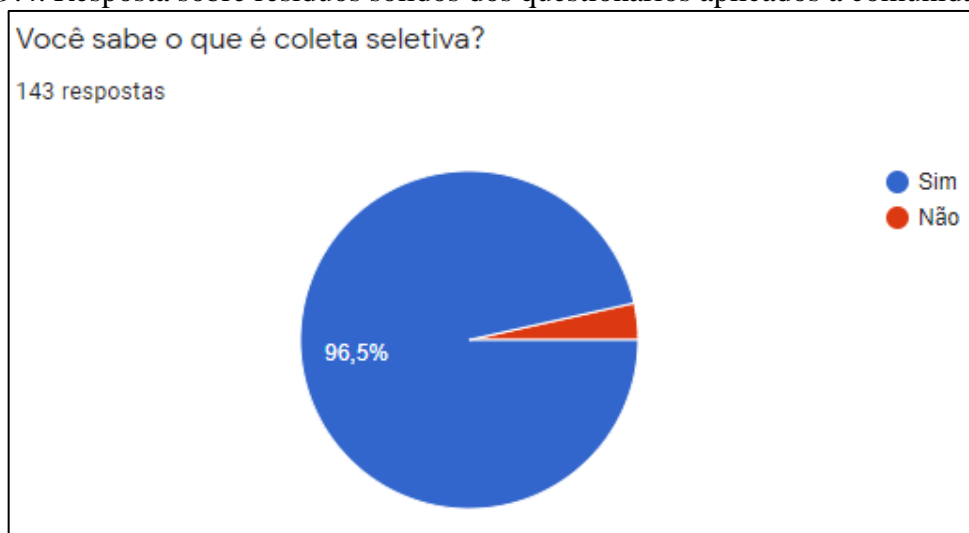
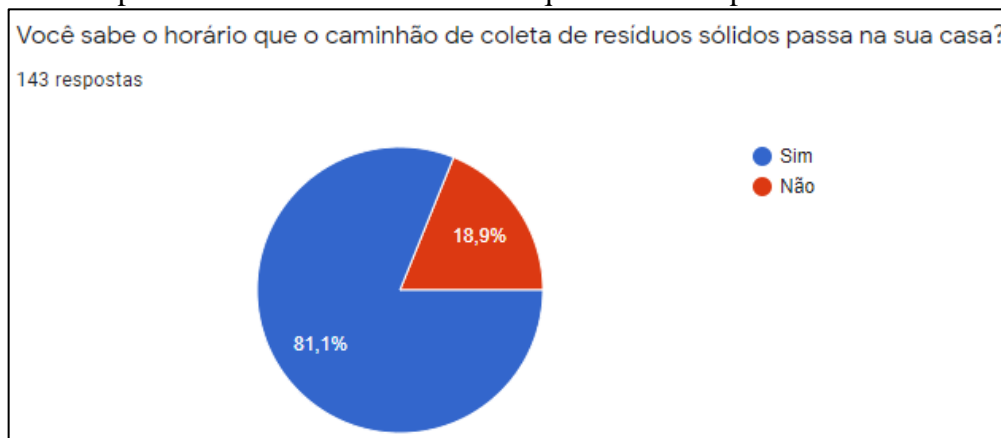


Figura 9.5. Resposta sobre resíduos sólidos dos questionários aplicados a comunidade local.



Figura 9.6. Resposta sobre resíduos sólidos dos questionários aplicados a comunidade local.



9.4.11 Sistemática de organização das informações locais

O município se responsabilizará em encaminhar o PGIRS ao SINIR, além de também disponibilizar informações dos resíduos sob sua esfera de competência. Além dos SINIR, o SINISA – Sistema Nacional de Informações de Saneamento Básico – também constituirá o banco de dados e procedimentos integrados.

Bem como receber e analisar os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e suas atualizações, rotina anual de renovações da informação (Sistema declaratório) a cargo dos grandes geradores.

Cabe ao município de Indaiatuba como titular dos serviços de saneamento, implantar um banco de dados em um segundo momento, com as seguintes informações:

- A sistematização e o registro das informações coletadas no período da construção do diagnóstico para o Plano de Gestão;
- A inclusão dos dados referentes aos programas e ações implementados a partir da aprovação do plano (sobre recursos humanos, equipamentos, infraestrutura, custos, resultados, etc.).

Por fim, além dos itens já citados e de sua análise conjunta e integração do banco de dados relativo aos resíduos sólidos com os bancos de dados de outras áreas da administração municipal, prevê-se:

- Informações sobre finanças (contribuintes, atividades econômicas, receitas e despesas, entre outras);

- Informações sobre habitação e obras (tipologia, eventos construtivos, geração de resíduos);
- Informações sobre o setor saúde (instalações, nível de ocupação, geração de resíduos);
- Informações sobre planejamento urbano (demandas para ampliação de serviços e outros aspectos).

A integração entre os diversos bancos de dados existentes pode ser obtida através de um sistema de informações integrado.

9.4.12 Ajustes na legislação geral e específica

As novas diretrizes definidas no PGIRS para a adequação das práticas locais aos conceitos da PNRS muito provavelmente demandará que o Comitê encaminhe propostas de alteração de dispositivos existentes. Entre outros, podem ser citados como aspectos a serem disciplinados por legislação local:

- Posturas relativas às matérias de higiene, limpeza, segurança e outros procedimentos públicos relacionados aos resíduos sólidos, bem como os relativos à sua segregação, acondicionamento, disposição para coleta, transporte e destinação, disciplinando aspectos da responsabilidade compartilhada e dos sistemas de logística reversa;
- Definir os limites de volume que caracterizam pequenos geradores e serviços públicos de manejo de resíduos;
- Disciplinar a operação de transportadores e receptores de resíduos privados (transportadores de entulhos, resíduos de saúde, resíduos industriais, sucateiros e ferro velhos, outros);
- Estabelecer os procedimentos relativos aos Planos de Gerenciamento que precisam ser recepcionados e analisados no âmbito local;
- Estabelecer procedimentos para a mobilização e trânsito de cargas perigosas no município;

- Definir os instrumentos e normas de incentivo para o surgimento de novos negócios com resíduos;
- Estabelecer mecanismos de recuperação dos custos pelos serviços prestados por órgãos públicos (taxas, tarifas e preços públicos);
- Instituir os programas específicos previstos no PGIRS;
- Definir o órgão colegiado, as representações e a competência para participação no controle social dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos.

A decisão de editar ou não o PGIRS como uma legislação específica ficará a critério das decisões locais, tendo em vista que não é definida explicitamente na PNRS. Uma possibilidade seria a aprovação do Plano com anexo da legislação local.

9.4.13 Programas especiais para as questões e resíduos mais relevantes

Alguns resíduos merecem atenção especial, tendo em vista que apresentam volume significativo e causam problemas mais impactantes. Esses resíduos podem ser resultantes de uma atividade turística local ou uma atividade econômica dominante, por exemplo.

No capítulo II e III são apresentadas as ações e programas para cada tipo de resíduo gerado no município de Indaiatuba.

Porém constatou-se a necessidade da elaboração de um programa específico voltado a coleta seletiva. Com a finalidade de aumentar a reciclagem e atingir a meta proposta pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2022).

Na maioria dos municípios, os resíduos mais relevantes são os resíduos urbanos, secos e úmidos, resíduos da construção civil, resíduos volumosos (móveis e inservíveis) e resíduos com logística reversa. Para estes, foram desenvolvidos programas prioritários, organizados em equipes específicas que preservem as boas práticas já existentes.

Nos capítulos II e III são apresentadas todas as ações, programas e diretrizes para a gestão de diferentes tipos de resíduos gerados no município de Indaiatuba. Portanto a seguir será apresentada uma sucinta descrição de alguns programas elencados como prioritários.

9.4.13.1 Programa prioritário para o gerenciamento de resíduos da Construção Civil

- ampliação de pontos de entrega voluntária, área de triagem e transbordo;
- difusão de informações para a organização dos fluxos de captação, com possível apoio de agentes de saúde, visando à redução da proliferação de vetores;
- apoio à ação organizada de carroceiros e outros pequenos transportadores de resíduos (fidelização);
- formalização do papel dos agentes locais: caçambeiros, carroceiro e outros;
- organização do fluxo de remoção dos resíduos segregados e concentrados na rede (é essencial a eficiência deste fluxo para a credibilidade do processo);
- recolhimento segregado dos resíduos no processo de limpeza corretiva, quando necessária;
- destinação adequada de cada resíduo segregado;
- recuperação, por simples peneiração, da fração fina do RCC classe A, para uso como “bica corrida” ou “cascalho” em serviços de manutenção;
- incentivo à presença de operadores privados com RCC para atendimento dos maiores geradores privados.

9.4.13.2 Programa prioritário para o gerenciamento de resíduos domiciliares secos

- organização das ações em torno dos PEVs/ ecopontos, ecocentros, central e galpões de triagem;
- aumento do número de postos de entrega voluntária, ecopontos e ecocentros;
- implantação de uma usina de valorização dos resíduos;
- difusão das informações para a organização de fluxos de captação, com possível apoio de agentes de saúde;
- cadastramento dos catadores atuantes, visando sua organização e inclusão futura em processos formais;
- organização do fluxo de remoção dos resíduos concentrados na rede (a eficiência é de suma importância para a credibilidade do processo e evitar furtos);

- destinação adequada de cada resíduo segregado;
- incentivo à presença de ações de economia solidária e negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos secos;
- criação de um projeto piloto de coleta seletiva porta a porta com a inclusão de catadores cadastrados para a triagem dos materiais.

9.4.13.3 Programa prioritário para o gerenciamento de resíduos domiciliares úmidos:

- Ampliação da unidade de valorização de orgânicos;
- cadastramento dos grandes geradores, com geração homogênea de orgânicos (feiras, sacolões, indústrias, restaurantes e outros);
- difusão de informações para a organização de fluxos de captação;
- organização dos roteiros e do fluxo de coleta seletiva de RSD úmidos (é essencial a eficiência deste fluxo para a credibilidade do processo);
- estabelecimento do uso de composto orgânico em serviços de manutenção de parques, jardins e áreas verdes;
- indução de processo de logística reversa para os resíduos úmidos com feirantes e seus fornecedores;
- incentivo à presença de negócios voltados à reutilização e reciclagem de resíduos úmidos;
- buscar a redução significativa da presença de resíduos orgânicos da coleta convencional nos aterro, para redução da emissão de gases.

9.4.14 Ações para a mitigação das emissões dos gases de efeito estufa

Os gases de efeito estufa (GEE) são gerados a partir da decomposição de resíduos orgânicos, presentes principalmente nos resíduos urbanos e agrossilvopastoris. Sendo assim, o PGIRS define as diretrizes, estratégias e metas para a redução e o controle dessas emissões, atendendo às diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima e à PNRS, que definiu entre seus objetivos, a adoção de tecnologias limpas para minimizar impactos ambientais e o incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a

melhoria dos processos produtivos e reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluindo a recuperação e o aproveitamento energético.

Sob este ponto de vista, o Plano analisa cuidadosamente as soluções de transporte de resíduos em geral, com foco na redução da emissão de CO₂, e as soluções de destinação dos resíduos com forte carga orgânica, com foco na redução do metano, tais como a biodigestão.

As ações de mitigação das emissões de gases são extremamente necessárias para a minimização dos impactos no clima.

O processo para avançar com a destinação final ambientalmente adequada de resíduos depende, dentre outros fatores, da implementação efetiva de políticas públicas, com ênfase na gestão integrada, iniciando com a concepção de produtos para a não geração, redução, reutilização, reciclagem, recuperação e de ações direcionadas ao consumo e descarte consciente. Além disso, a destinação adequada dos resíduos contribuiu para a mitigação de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) principalmente pela conversão do metano em CO₂, assim como também, em outros setores, com o uso de material secundário na indústria, uso de combustível derivado de resíduos no setor energético e uso de composto na agricultura, contribuindo para a promoção de novos padrões de tecnologias limpas e de baixas emissões.

As alternativas de destinação final ambientalmente adequadas previstas na Lei são complementares, e devem obedecer à gradação legal, na medida do possível, visando à economia de recursos naturais, de energia, de recursos financeiros e à sustentação econômica dos serviços. À exceção da disposição final, todas as demais formas de destinação promovem um melhor uso dos recursos naturais.

O aterro sanitário ainda figura no país como principal forma de destinação final ambientalmente adequada. Embora seja uma alternativa para eliminar as formas de disposição final inadequadas (lixões e aterros controlados), é essencial implementar políticas de redução, reciclagem e valorização dos orgânicos para ampliar a vida útil dos aterros sanitários, mitigar as emissões de gases de efeito estufa e reduzir os custos com a manutenção de tais unidades.

A degradação dos resíduos orgânicos é uma das principais fontes de emissão de metano. Os aterros sanitários são a terceira maior fonte antropogênica mundial de metano (HUMER e LECHNER, 1999; ROSE, MAHLER e IZZO, 2012). Assim, seu tratamento ambientalmente adequado promoverá a redução de emissões de gases de efeito estufa e contribuirá para os esforços nacionais para o combate às mudanças climáticas, bem como para a adaptação aos

efeitos adversos da mudança do clima, uma vez que a ocorrência de eventos adversos tende a ser agravada com a presença de lixões, e com os impactos ambientais deles decorrentes, como por exemplo a poluição do solo e das águas superficiais e subterrâneas por meio do chorume, bem como a proliferação de doenças e vetores. Assim, se aumenta a resiliência e a segurança em relação a eventuais eventos climáticos extremos. Dessa forma, deve-se estimular a redução da geração, como por exemplo com campanhas para combater o desperdício de alimentos, e optar por rotas tecnológicas para tratamento de resíduos com menor emissão de GEE como alternativa à disposição final, uma vez que os resíduos orgânicos podem ser reciclados e valorizados, sendo as principais alternativas de aproveitamento a compostagem e a digestão anaeróbia para geração de biometano.

No caso do município de Indaiatuba o Aterro Sanitário é de empresa particular e não é de responsabilidade do município.

9.4.15 Agendas setoriais de implementação do PGIRS

Após a finalização do processo de planejamento e validação do PGIRS fica a cargo do município o início do processo de sua implementação através de Agendas Setoriais de implementação do PGIRS. Para que não haja falhas entre a formalização do plano e sua efetiva implantação, o poder público e o comitê diretor deverão formular agendas de continuidade, abrangendo todos os agentes nas ações que precisam ser implantadas. Dentre as agendas algumas são:

Algumas agendas que precisam ser estabelecidas são:

- Agenda da Construção Civil – construtores e suas instituições representativas, caçambeiros e outros transportadores, manejadores de resíduos, distribuidores de materiais e órgãos públicos envolvidos, entre outros;
- Agenda dos Catadores – com as organizações de catadores de materiais recicláveis e reaproveitáveis e os grandes geradores de resíduos secos;
- Agenda dos Resíduos Úmidos – feirantes e suas instituições representativas, setor de hotéis, bares e restaurantes, sitiantes, criadores de animais e órgãos públicos envolvidos, entre outros;

- Agenda da Logística Reversa – comerciantes, distribuidores, fabricantes, órgãos públicos envolvidos e outros;
- Agenda dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – setor industrial, de serviços de saúde, mineradores, grandes geradores, entre outros.

Estas agendas irão possibilitar a participação social no processo de gestão de resíduos, efetivando a responsabilidade compartilhada. Além disso, cabe ressaltar que em todas as agendas deverão ser consideradas ações de educação ambiental e capacitação dos agentes para melhoria progressiva.

9.4.16 Monitoramento e verificação de resultados

O monitoramento e a verificação de resultados para a aplicação das correções necessárias, em no mínimo a cada quatro anos, devem ter como base os indicadores de desempenho definidos neste Plano. Além disso, também são elementos importantes do monitoramento:

- Implantação de ouvidoria no município – órgão de recebimento de reclamações, avaliações e denúncias ou utilização de órgão ou serviço já existente;
- Estabelecimento de rotinas para avaliação dos indicadores, tal como a produção de relatórios periódicos que incluam a análise de registros feitos pela ouvidoria;
- Reuniões do órgão colegiado com competência estabelecida sobre a gestão dos resíduos.

O órgão colegiado a ser estabelecido deverá ser o grande instrumento de monitoramento e verificação dos resultados.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na Lei Federal nº. 12.305/2010 e no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2022), neste PGIRS foram apresentadas os conjuntos de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob premissa do desenvolvimento sustentável.

Todo o planejamento foi realizado com base nas carências identificadas na fase do Diagnóstico. Ressalta-se a importância da Prefeitura de Indaiatuba, através do SEMURB realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos, possuir uma equipe capacitada e multidisciplinar a qual será responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos / limpeza urbana, bem como fará a implementação das ações para melhoria e cumprimento às metas aqui estabelecidas.

O planejamento apresentado neste PMGIRS, além do que já foi exposto ao longo do documento, tem por finalidade principal auxiliar direta e indiretamente os órgãos municipais com algum envolvimento com o setor de resíduos sólidos, principalmente na solução dos problemas enfrentados por estes no cotidiano de suas atividades.

Por mais que as intervenções aqui propostas para o setor tenham sido estudadas e analisadas com o maior critério possível, adequações durante os processos de participação social são totalmente viáveis e enriquecedoras ao aqui planejado (tanto nessa atual versão como nos processos de revisões), tornando o documento concebido uma verdadeira ferramenta indutora para o manejo adequado dos resíduos sólidos no município.

11 REFERÊNCIAS UTILIZADAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **HidroWeb: Sistemas de informações hidrológicas**. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>>.

ALMEIDA, R.P.; MONTE-MÓR, R.L.M. **Renda da terra e espaço capitalista contemporâneo**. Revista de Economia Política, v. 37, nº2 (147), 2017.

ALVES, M.A.S. Município de Indaiatuba. In: CANO, Wilson e BRANDRÃO, Carlos A. (coords.). **A Região Metropolitana de Campinas: urbanização e meio ambiente**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2002.

ARAÚJO, L. S. **Produção do espaço na cidade de indaiatuba (sp): análise do processo de valorização da terra urbana no período de 2000 a 2017**. Dissertação (mestrado). Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, 2019.

BARROS, R.T.V. et al. **Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos**, 1ª ED. Tessitura, 2012.

BRASIL. **Lei Federal nº. 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Federal nº. 10.520, de 17 de junho de 2002**. Institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico.

BRASIL. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições

estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

BRASIL. **Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

BRASIL. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

BRASIL. **Resolução recomendada nº 75, de 02 de julho de 2009.** Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

BRASIL. **Lei Complementar nº. 123, de 14 de dezembro de 2006.** Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte; altera dispositivos das Leis nos 8.212 e 8.213, ambas de 24 de julho de 1991, da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio.

BRASIL. **Decreto nº. 11.043, de 13 de abril de 2022.** Aprova do Plano Nacional de Resíduos Sólidos

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (2011). **Resolução nº 01 de 21 de novembro de 2017.**

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (2017). **Resolução nº 200 de 17 de julho de 2017.**

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (2020). **Resolução nº 370 de 21 de dezembro de 2020.**

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (2022). **Resolução nº 442 de 06 de julho de 2022.**

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO DAS BACIAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ (2022). **Resolução nº 448 de 17 de agosto de 2022.**

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS APLICADAS À AGRICULTURA - CEPAGRI. **Clima dos Municípios Paulistas: a classificação climática de Koeppen para o Estado de São Paulo.** 2021. Disponível em: <<https://www.cpa.unicamp.br/sobre/historico.>> Acesso em set. 2021.

CETESB. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo.** Disponível em < <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>>. Acesso em 20 set. 2021.

COBRAPE. **Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020.** Disponível em <https://www.comitespcj.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=341:plano-de-bacias-pcj-2010-2020&catid=148:plano-das-bacias&Itemid=332>. Acesso em 10 out. 2021.

CONSÓRCIO PROFILL-RHAMA. **Relatório Final - Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, 2020 a 2035.** Piracicaba, 2020.

CORPUS. **Cronograma de Coleta domiciliar de Indaiatuba.** Saneamento e Obras Ltda. Disponível em: <<https://corpus.com.br/coletaindaiatuba/>>. Acesso em 28 de Setembro de 2021.

CUNHA, C.A.P. **Resultados da política de recuperação de mais valia urbana por meio de contrapartidas: A experiência de Indaiatuba/SP.** In: BUENO, L. M. e CYMBALISTA, R. (orgs). Planos diretores municipais, novos conceitos de planejamento territorial. São Paulo: Anna Blume, 2007.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAAE. **Estações Pluviométricas.** 2021. Disponível em: <http://www.daae.sp.gov.br/site/>. Acesso em: out.2021.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAAE. **Hidrologia.** Banco de Dados Hidrológicos. Disponível em: < <http://www.hidrologia.daae.sp.gov.br/>>. Acesso em: 22 de set. de 2021.

DataGEO. **Sistema Ambiental Paulista.** Disponível em: <<http://datageo.ambiente.sp.gov.br/web/guest/inicio>>. Acesso em 20 ago. 2021.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p. il. Inclui apêndices.

FABH-SMT. **Plano de bacia hidrográfica 2016-2027.** Disponível em < https://agenciasmt.com.br/paginas.aspx?pag=Plano_Bacia_2016_2027>. Acesso em 8 nov. 2021.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Perfil dos Municípios Paulistas.** São Paulo: SEADE. 2021. Disponível em: <<https://perfil.seade.gov.br/>>. Acesso em: 16 de ago. de 2021.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Informações dos municípios paulistas: Campinas, Indaiatuba, Região Metropolitana de Campinas.** 2018. Disponível em: <https://municipios.seade.gov.br/>. Acesso em: Set/2021.



GEO BRASILIS. **Diagnóstico Municipal**. Revisão do Plano Diretor Municipal e Lei de Uso e Ocupação do Solo de Indaiatuba Contrato nº 669/2019. Disponível em: <<https://www.indaiatuba.sp.gov.br/engenharia/plano-diretor/>>. Acesso em 20 de Outubro de 2021.

GONÇALVES, M.F.; SEMEGHINI, U. Cidade: Uma metrópole singular. In: FONSECA, R.B. (Coaut. de) et al. **Livro verde: desafios para a gestão da região metropolitana de Campinas**. Campinas, SP: UNICAMP/IE, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico. Séries Históricas**. Rio de Janeiro: IBGE. 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=series-historicas>>. Acesso em: 19 de ago. de 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades. Indaiatuba**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/indaiatuba/panorama>>. Acesso em: 16 de ago. de 2021.

JARDIM, N.S. et al.. **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), e Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE). São Paulo, 1995.

KOYAMA, A.C.; CERDA, M.A. **História e memórias da antiga Freguesia de Cocaes e dos anos que se sucederam desde então**. Campinas, SP: Komedi, 2011.

LANZA, V. C. V., CARVALHO, A. L. **Orientações Básicas Para Operação De Aterros Sanitários**. Belo Horizonte, 2006.

MAPBIOMAS. **Produtos**. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/produtos/>>. Acesso em: 30 de set. de 2021.

MASSUKADO, L. M. **Sistema de apoio a decisão: avaliação de cenários da gestão integrada de resíduos sólidos urbanos domiciliares**. [Dissertação de Mestrado]. Programa de pós graduação em engenharia urbana. Universidade Federal de São Carlos, 2004.

MONTEIRO, J.H.P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

PIRES, M.C.S. **Morar na metrópole: expansão urbana e mercado imobiliário na Região Metropolitana de Campinas**. 2007. 178p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP.

PONÇANO, W. L. et. al. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), 1981.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA. **Lei Ordinária nº 6416, de 06/02/2015.** Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Indaiatuba e dá outras providências.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA. **Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Indaiatuba.** Indaiatuba: Portal da Prefeitura Municipal de Indaiatuba. Disponível em: <<https://www.indaiatuba.sp.gov.br/engenharia/pmsb/>>. Acesso em: 19 de ago. de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA. **Aterro de Indaiatuba.** Disponível em: <<https://www.indaiatuba.sp.gov.br/relacoes-institucionais/imprensa/noticias/25732/>>. Acesso em 30 de Setembro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA. **Transparência PPA.** Disponível em: <<https://www.indaiatuba.sp.gov.br/fazenda/transparencia/plano-plurianual/>>. Acesso em 30 de Setembro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA. **Projeto Bairro Verde.** Disponível em: <<https://indaiatuba.sp.gov.br/relacoes-institucionais/imprensa/noticias/30229/>>. Acesso em 30 de Setembro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA. **Projeto Floresta Urbana.** Disponível em: <<https://indaiatuba.sp.gov.br/relacoes-institucionais/imprensa/noticias/30118/>>. Acesso em 30 de Setembro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA. **Estrutura Funcional.** Disponível em: <<https://www.indaiatuba.sp.gov.br/estrutura-funcional/>>. Acesso em 08 de Outubro de 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA. **Leis municipais do Município de Indaiatuba.** Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/>>. Acesso em 27 de Setembro de 2021.

PROFILL. **PDM-BHJ Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Jundiá.** Agência das Bacias PCJ, 2020

ReCESA. **Resíduos sólidos : projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários: guia do profissional em treinamento: nível 2.** Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). – Belo Horizonte, 2008.

RELATÓRIO EY BUILDING A BETTER WORKING WORD. **A Sustentabilidade Financeira dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos - Modelos de Cobrança ao Redor do Mundo.** Disponível em: <https://selur.org.br/wp-content/uploads/2020/08/RELATORIO_EY-e-SELURB_Modelos-de-Cobran%C3%A7a-ao-Redor-do-Mundo-1.pdf>. Acesso em 03 agosto. de 2022.

RESENDE, M. et al. **Pedologia: Base para distinção de ambientes**. 5.ed. Lavras: Editora UFLA, 2007.

ROSS, J.L.C.; MOROZ, I.C. Mapa Geomorfológico do estado de São Paulo. **Revista do Depto. de Geografia – FFLCH-USP**, v. 10, p.41-58, 1996.

ROSSI, M. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado**. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. V.1. 118p.

SAAE. **Programas e Parcerias**. Disponível em: <<https://saae.sp.gov.br/programas-e-parcerias/>>. Acesso em 27 de Setembro de 2021.

SEREC. **Estudo de Concepção e Projeto Básico para Adequação e Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE Mário Araldo Candello**. Indaiatuba: SAAE. 2013, p. 264.

SEREC. **Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Indaiatuba**. Indaiatuba: SAAE. 2008, p. 174.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), 1999.

SILVA, E.B. **História de Indaiatuba na perspectiva biográfica de Antonio Reginaldo Geiss**. Indaiatuba (SP): Gráfica e Editora Vitória, 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **Série histórica**. Disponível em: < <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em 3 set. de 2021.

S2ID. **Série Histórica contém as informações principais sobre os Reconhecimentos Federais de Situação de Emergência e Estado de Calamidade Pública realizados pela SEDEC no período de 2003 a 2016. 2017.** Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/series/>

TADA, A. M.; ALMEIDA, A. M. G.; GONÇALO, P. R. J.; KIMURA, W. **Armazenamento de Lixo Urbano em Lixões e Aterros Sanitários: Contaminação do Solo, Proliferação de Macro e Microvetores e Contaminação do Lençol Freático**. São Paulo, 2009.

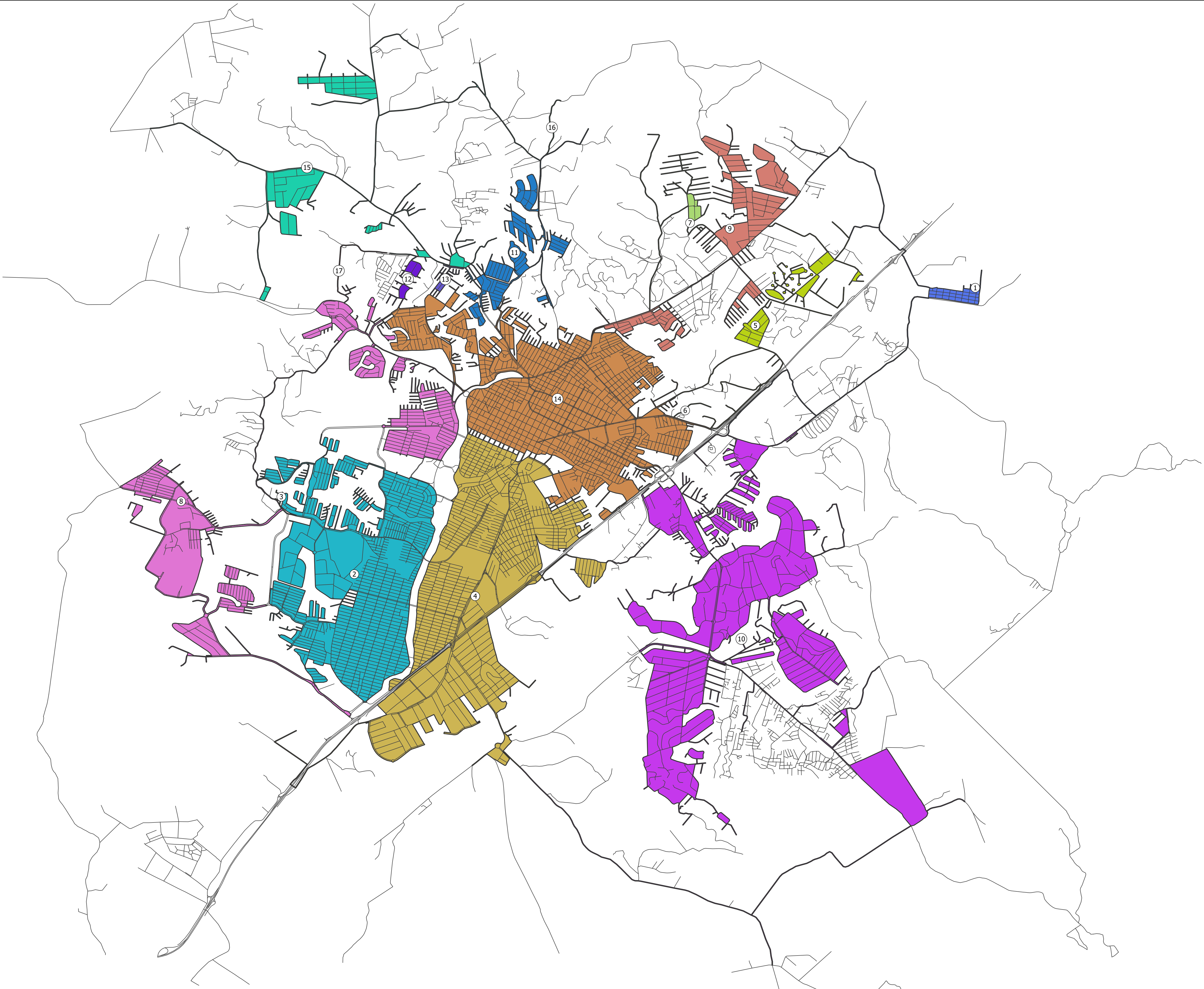
TCHOBANOGLOUS, G., KEITH, F. **Handbook of solid waste management**. 2 Edição, Editora McGraw-Hill. 950 pp, 2002. ISBN 978-0071356237.

VILLAÇA, F. Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil. In: DÊAK, C; SCHIFFER, S.R (Orgs). **O processo de urbanização no Brasil**. São Paulo: Edusp, 1999.



ANEXO 01

ID	SETOR
1	QUA - SÁB - DIA
2	SEG-QUA-SEX - DIA
3	SEG-QUA-SEX - DIA
4	SEG-QUA-SEX - NOITE
5	SEG-QUI - DIA
6	SEG-QUI - DIA
7	SEG-QUI - DIA
8	TER-QUI-SÁB - DIA
9	TER-QUI-SÁB - DIA
10	TER-QUI-SÁB - DIA
11	TER-QUI-SÁB - DIA
12	TER-QUI-SÁB - DIA
13	TER-QUI-SÁB - DIA
14	TER-QUI-SÁB - NOITE
15	TER-SEX - DIA
16	TER-SEX - DIA
17	TER-SEX - DIA



LEGENDA

Setores de Coleta de Resíduos Domiciliares

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17



[16] 9.8134.0993 | [16] 3419.0906
adm@novaes.eng.br | comercial@novaes.eng.br
engenharia@novaes.eng.br | Rua São Joaquim, 550
São Carlos / SP | www.novaes.eng.br

Eng. Responsável: Luciano Farias de Novaes
CREA/SP: 506233333 ART: 28027230211078414

Solicitante: Prefeitura Municipal de Indaiatuba

PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Anexo 1: Resíduos Sólidos Domésticos - Frequência de Coleta por Setor

Desenhista: Thais Amorim
Escala:

Arquivo: Revisão 0

folha
01/01

Data
Nov. | 2021



ANEXO 02



ANEXO 2 – Relação de Distribuição de Contêineres para Orgânicos e Domiciliares

RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
1	Rua	Caminhão de Servidão II	s/n	Jardim Pedroso
2	Rua	Sérgio dos Santos Pereira	55	Jardim São Francisco
3	Rua	Sérgio dos Santos Pereira	55	Jardim São Francisco
4	Rua	Sérgio dos Santos Pereira	55	Jardim São Francisco
5	Rua	Sérgio dos Santos Pereira	55	Jardim São Francisco
6	Av.	Dos Trabalhadores	350	Jardim Vitória
7	Av.	Dos Trabalhadores	350	Jardim Vitória
8	Av.	Conceição	650	Jardim Castelo Branco
9	Av.	Conceição	650	Jardim Castelo Branco
10	Av.	Conceição	650	Jardim Castelo Branco
11	Rua	Dos Antúrios	166	Santa Cruz
12	Rua	Saulo da Costa	29	Santa Cruz
13	Rua	Girassol	s/n	Santa Cruz
14	Rua	Camomila	s/n	Santa Cruz
15	Rua	Dos Indaías	1.146	CDHU
16	Rua	Dos Indaías	1.146	CDHU
17	Rua	Estrada Badim	1.013	CDHU
18	Rua	Estrada Badim	1.013	CDHU
19	Rua	Estrada Badim	1.013	CDHU
20	Rua	Estrada Badim	BL.1213	CDHU
21	Rua	Francisco Denny	19	CDHU
22	Rua	Ezequiel Montoanly	10	Jd. Eldorado
23	Rua	Ezequiel Montoanly	10	Jd. Eldorado
24	Rua	Paulo Vassiloto	S/N	Jd. Eldorado
25	Rua	Paulo Vassiloto	S/N	Jd. Eldorado
26	Rua	Paulo Vassiloto	S/N	Jd. Eldorado
27	Rua	Paulo Vassiloto	S/N	Jd. Eldorado
28	Rua	Paulo Vassiloto	S/N	Jd. Eldorado
29	Rua	Paulo Vassiloto	S/N	Jd. Eldorado
30	Rua	Paulo Vassiloto	S/N	Jd. Eldorado
31	Rua	Dr. Djalma Jurado	S/N	Jd. Eldorado
32	Rua	Dr. Djalma Jurado	S/N	Jd. Eldorado
33	Rua	Willybaldo Peralta Alves	S/N	Jd. Eldorado
34	Rua	Willybaldo Peralta Alves	S/N	Jd. Eldorado
35	Rua	Willybaldo Peralta Alves	S/N	Jd. Eldorado
36	Rua	Willybaldo Peralta Alves	S/N	Jd. Eldorado
37	Rua	Caminhão de Servidão II	s/n	Jardim Pedroso
38	Rua	Afonso Bonito	252	Vila Mercedes
39	Rua	Domingos Casagrande	842	Vila Mercedes
40	Rua	Jurandir de Faria	s/n	Jd do Sol
41	Rua	Jurandir de Faria	s/n	Jd do Sol



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
42	Rua	Jurandir de Faria	s/n	Jd do Sol
43	Rua	Alexandre Ratti	28	Vila Brizola
44	Rua	Alexandre Ratti	28	Vila Brizola
45	Rua	Primo José Mattioni	454	Jardim Eldorado
46	Rua	Primo José Mattioni	260	Jardim Pedroso
47	Rua	Alameda Filtros Man	s/n	Jardim Kyoto
48	Rua	Alzira Barnabé	s/n	Jardim Tropical
49	Rua	Alzira Barnabé	s/n	Jardim Tropical
50	Rua	Ema Mantoanelli Tachinardi	s/n	Jardim Califórnia
51	Rua	Dr. Renato Rigio	s/n	Jardim Alice
52	Rua	Dr. Renato Rigio	s/n	Jardim Alice
53	Rua	11 de Junho	770	Centro
54	Rua	11 de Junho	1.021	Centro
55	Rua	11 de Junho	1.146	Centro
56	Rua	11 de Junho	1.204	Centro
57	Rua	11 de Junho	1.255	Centro
58	Rua	11 de Junho	1.295	Centro
59	Rua	11 de Junho	1.345	Centro
60	Rua	11 de Junho	1.379	Centro
61	Rua	13 de Maio	33	Centro
62	Rua	13 de Maio	145	Centro
63	Rua	13 de Maio	341	Centro
64	Rua	13 de Maio	447	Centro
65	Rua	13 de Maio	579	Centro
66	Rua	13 de Maio	645	Centro
67	Rua	13 de Maio	760	Centro
68	Rua	13 de Maio	760	Centro
69	Rua	13 de Maio	859	Centro
70	Rua	15 de Novembro	338	Centro
71	Rua	15 de Novembro	338	Centro
72	Rua	15 de Novembro	428	Centro
73	Rua	15 de Novembro	501	Centro
74	Rua	15 de Novembro	540	Centro
75	Rua	15 de Novembro	710	Centro
76	Rua	15 de Novembro	710	Centro
77	Rua	15 de Novembro	715	Centro
78	Rua	15 de Novembro	930	Centro
79	Rua	15 de Novembro	981	Centro
80	Rua	15 de Novembro	1.042	Centro
81	Rua	15 de Novembro	1.093	Centro
82	Rua	Padre Manoel de Nóbrega	271	Centro
83	Rua	24 de Maio	887	Centro
84	Rua	24 de Maio	977	Centro
85	Rua	24 de Maio	1.050	Centro
86	Rua	24 de Maio	1.116	Centro
87	Rua	24 de Maio	1.204	Centro
88	Rua	24 de Maio	1.238	Centro



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
89	Rua	24 de Maio	1.357	Centro
90	Rua	24 de Maio	1.393	Centro
91	Rua	24 de Maio	1.473	Centro
92	Rua	24 de Maio	1.563	Centro
93	Rua	24 de Maio	1.592	Centro
94	Rua	24 de Maio	1.592	Centro
95	Rua	24 de Maio	1.592	Centro
96	Rua	24 de Maio	1.592	Centro
97	Rua	7 de Setembro	543	Centro
98	Rua	7 de Setembro	749	Centro
99	Rua	7 de Setembro	749	Centro
100	Rua	7 de Setembro	868	Centro
101	Rua	7 de Setembro	926	Centro
102	Rua	9 de Julho	195	Centro
103	Rua	9 de Julho	276	Centro
104	Rua	9 de Julho	300	Centro
105	Rua	9 de Julho	370	Centro
106	Rua	9 de Julho	485	Centro
107	Rua	9 de Julho	485	Centro
108	Rua	9 de Julho	616	Centro
109	Rua	Ademar de Barros	50	Centro
110	Rua	Ademar de Barros	50	Centro
111	Rua	Ademar de Barros	16	Centro
112	Rua	Ademar de Barros	16	Centro
113	Rua	Ademar de Barros	53	Centro
114	Rua	Ademar de Barros	53	Centro
115	Rua	Ademar de Barros	158	Centro
116	Rua	Ademar de Barros	216	Centro
117	Rua	Ademar de Barros	282	Centro
118	Rua	Ademar de Barros	361	Centro
119	Rua	Ademar de Barros	470	Centro
120	Rua	Ademar de Barros	561	Centro
121	Rua	Ademar de Barros	610	Centro
122	Rua	Ademar de Barros	700	Centro
123	Rua	Ademar de Barros	774	Centro
124	Rua	Bernardino de Campos	338	Centro
125	Rua	Bernardino de Campos	338	Centro
126	Rua	Bernardino de Campos	470	Centro
127	Rua	Bernardino de Campos	500	Centro
128	Rua	Bernardino de Campos	601	Centro
129	Rua	Bernardino de Campos	716	Centro
130	Rua	Bernardino de Campos	796	Centro
131	Rua	Bernardino de Campos	870	Centro
132	Rua	Bernardino de Campos	944	Centro
133	Rua	Candelaria	429	Centro
134	Rua	Candelaria	527	Centro
135	Rua	Candelaria	583	Centro



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
136	Rua	Candelaria	621	Centro
137	Rua	Candelaria	643	Centro
138	Rua	Candelaria	764	Centro
139	Rua	Candelaria	850	Centro
140	Rua	Candelaria	850	Centro
141	Rua	Candelaria	937	Centro
142	Rua	Candelaria	955	Centro
143	Rua	Candelaria	1.144	Centro
144	Rua	Candelaria	1.189	Centro
145	Rua	Candelaria	1.280	Centro
146	Rua	Candelaria	1.338	Centro
147	Rua	Candelaria	1.500	Centro
148	Rua	Armando Salles de Oliveira	473	Centro
149	Rua	Cerqueira César	755	Centro
150	Rua	Cerqueira César	805	Centro
151	Rua	Cerqueira César	929	Centro
152	Rua	Cerqueira César	1.044	Centro
153	Rua	Cerqueira César	1.200	Centro
154	Rua	Cerqueira César	1.244	Centro
155	Rua	Cerqueira César	1.333	Centro
156	Rua	Dom José	779	Centro
157	Rua	Dom José	779	Centro
158	Rua	Dom José	678	Centro
159	Rua	Dom José	620	Centro
160	Rua	Dom José	565	Centro
161	Rua	Humaitá	728	Centro
162	Rua	Humaitá	770	Centro
163	Rua	Humaitá	942	Centro
164	Rua	Humaitá	1.002	Centro
165	Rua	Humaitá	1.061	Centro
166	Rua	Humaitá	1.167	Centro
167	Rua	Humaitá	1.178	Centro
168	Rua	Humaitá	1.337	Centro
169	Rua	Humaitá	1.419	Centro
170	Rua	Humaitá	1.646	Vila vitória
171	Rua	Humaitá	1.646	Vila vitória
172	Rua	Gastão Vidigal	9	Vila vitória
173	Av.	Presidente Vargas	470	Centro
174	Rua	Newton Prado	45	Centro
175	Rua	Newton Prado	79	Centro
176	Rua	Augusto de Oliveira Camargo	12	Centro
177	Rua	Augusto de Oliveira Camargo	65	Centro
178	Rua	Rua das Primaveras		Centro
179	Rua	Osvaldo Cruz	343	Centro
180	Rua	Osvaldo Cruz	343	Centro
181	Rua	Osvaldo Cruz	517	Centro
182	Rua	Osvaldo Cruz	1.008	Centro



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
183	Rua	Padre Bento Pacheco	893	Centro
184	Rua	Padre Bento Pacheco	1.262	Centro
185	Rua	Padre Bento Pacheco	1.357	Centro
186	Rua	Padre Bento Pacheco	1.443	Centro
187	Rua	Pedro de Toledo	39	Centro
188	Rua	Pedro de Toledo	147	Centro
189	Rua	Pedro de Toledo	250	Centro
190	Rua	Pedro de Toledo	350	Centro
191	Rua	Pedro de Toledo	424	Centro
192	Rua	Pedro de Toledo	630	Centro
193	Rua	Pedro de Toledo	718	Centro
194	Rua	Pedro de Toledo	788	Centro
195	Rua	Pedro Gonçalves	590	Centro
196	Rua	Pedro Gonçalves	590	Centro
197	Rua	Pedro Gonçalves	630	Centro
198	Rua	Pedro Gonçalves	710	Centro
199	Rua	Pedro Gonçalves	811	Centro
200	Rua	Pedro Gonçalves	865	Centro
201	Rua	Pedro Gonçalves	968	Centro
202	Rua	Pedro Gonçalves	1.025	Centro
203	Rua	Pedro Gonçalves	1.075	Centro
204	Rua	Pedro Gonçalves	1.124	Centro
205	Rua	Pedro Gonçalves	1.124	Centro
206	Rua	Pedro Gonçalves	1.331	Centro
207	Rua	Pedro Gonçalves	1.357	Centro
208	Rua	Pedro Gonçalves	1.409	Centro
209	Praça	Dom Pedro I	s/n	Centro
210	Praça	Dom Pedro I	s/n	Centro
211	Praça	Dom Pedro I	s/n	Centro
212	Praça	Dom Pedro I	s/n	Centro
213	Praça	Dom Pedro I	s/n	Centro
214	Praça	Dom Pedro I	s/n	Centro
215	Praça	Dom Pedro I	s/n	Centro
216	Praça	Dom Pedro I	s/n	Centro
217	Praça	Dom Pedro I	s/n	Centro
218	Praça	Dom Pedro I	s/n	Centro
219	Praça	Dom Pedro I	s/n	Centro
220	Praça	Dom Pedro I	s/n	Centro
221	Rua	Siqueira Campos	344	Centro
222	Rua	Siqueira Campos	426	Centro
223	Rua	Siqueira Campos	519	Centro
224	Rua	Siqueira Campos	567	Centro
225	Rua	Siqueira Campos	640	Centro
226	Rua	Siqueira Campos	767	Centro
227	Rua	Tuiuti	58	Centro
228	Rua	Tuiuti	274	Centro
229	Rua	Tuiuti	318	Centro



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
230	Rua	Tuiuti	460	Centro
231	Rua	Tuiuti	533	Centro
232	Rua	Tuiuti	740	Centro
233	Rua	Nicarágua	302	Parque Boa Esperança
234	Rua	Sorocaba	355	Jardim América
235	Rua	Leonor Tachinardi Barnabé	87	Jd Pau Preto
236	Rua	Leonor Tachinardi Barnabé	87	Jd Pau Preto
237	Rua	Rua Antônio Zoppi	s/n	Jd Pau Preto
238	Rua	Rua Antônio Zoppi	s/n	Jd Pau Preto
239	Rua	Ademar de Barros	1.241	Cidade Nova I
240	Rua	Dom Pedro I	410	Cidade Nova I
241	Rua	Independência	521	Cidade Nova I
242	Rua	Independência	435	Cidade Nova I
243	Av.	Jacomo Nazáro	412	Cidade Nova I
244	Av.	Jacomo Nazáro	467	Cidade Nova I
245	Av.	Jacomo Nazáro	591	Cidade Nova I
246	Av.	Jacomo Nazáro	770	Cidade Nova I
247	Av.	Jacomo Nazáro	880	Cidade Nova I
248	Av.	Jacomo Nazáro	899	Cidade Nova I
249	Av.	Jacomo Nazáro	955	Cidade Nova I
250	Av.	Jacomo Nazáro	994	Cidade Nova I
251	Av.	Jacomo Nazáro	1.046	Cidade Nova I
252	Rua	José do Patrocinio	39	Cidade Nova I
253	Rua	Paul Harris	620	Cidade Nova I
254	Rua	Sargento Max Wolf Filho	40	Cidade Nova I
255	Rua	Sargento Max Wolf Filho	50	Cidade Nova I
256	Rua	Wilson Fregnani	s/n	Cidade Nova I
257	Rua	Wilson Fregnani	s/n	Cidade Nova I
258	Rua	Honório Victor da Silva	s/n	Jd. Santiago
259	Rua	Honório Victor da Silva	s/n	Jd. Santiago
260	Av.	Visconde de Indaiatuba	199	Castelo Branco
261	Av.	Visconde de Indaiatuba	199	Castelo Branco
262	Av.	Visconde de Indaiatuba	199	Castelo Branco
263	Av.	Presidente Kennedy	315	Cidade Nova I
264	Av.	Presidente Kennedy	528	Cidade Nova I
265	Av.	Presidente Kennedy	588	Cidade Nova I
266	Av.	Presidente Kennedy	624	Cidade Nova I
267	Av.	Presidente Kennedy	671	Cidade Nova I
268	Av.	Presidente Kennedy	696	Cidade Nova I
269	Av.	Presidente Kennedy	697	Cidade Nova I
270	Av.	Presidente Kennedy	774	Cidade Nova I
271	Av.	Presidente Kennedy	795	Cidade Nova I
272	Av.	Presidente Kennedy	808	Cidade Nova I
273	Av.	Presidente Kennedy	808	Cidade Nova I
274	Av.	Presidente Kennedy	895	Cidade Nova I
275	Av.	Presidente Kennedy	895	Cidade Nova I
276	Av.	Presidente Kennedy	900	Cidade Nova I



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
277	Av.	Presidente Kennedy	1.005	Cidade Nova I
278	Av.	Presidente Kennedy	1.006	Cidade Nova I
279	Av.	Presidente Kennedy	1.060	Cidade Nova I
280	Av.	Presidente Kennedy	1.063	Cidade Nova I
281	Av.	Presidente Kennedy	1.204	Cidade Nova I
282	Av.	Presidente Kennedy	1.204	Cidade Nova I
283	Av.	Presidente Kennedy	1.241	Cidade Nova I
284	Av.	Presidente Kennedy	1.277	Cidade Nova I
285	Av.	Presidente Kennedy	1.321	Cidade Nova I
286	Av.	Presidente Kennedy	1.332	Cidade Nova I
287	Av.	Presidente Kennedy	1.386	Cidade Nova I
288	Av.	Presidente Kennedy	1.426	Cidade Nova I
289	Av.	Presidente Kennedy	1.427	Cidade Nova I
290	Av.	Presidente Kennedy	1.467	Cidade Nova I
291	Av.	Presidente Kennedy	1.569	Cidade Nova I
292	Av.	Presidente Kennedy	1.621	Cidade Nova I
293	Av.	Presidente Kennedy	1.630	Cidade Nova I
294	Av.	Presidente Kennedy	1.675	Cidade Nova I
295	Rua	Pedro de Toledo	1.360	Cidade Nova II
296	Rua	9 de Julho	1.430	Cidade Nova II
297	Av.	Conceição	1.855	Cidade Nova II
298	Rua	Pará	s/n	Cidade Nova II
299	Rua	Pará	s/n	Cidade Nova II
300	Rua	Pará	s/n	Cidade Nova II
301	Rua	Almirante Tamandaré	446	Cidade Nova II
302	Rua	9 de Julho	2.817	Cidade Nova II
303	Rua	Carlos Romão	87	João Piolli
304	Rua	Carlos Romão	87	João Piolli
305	Rua	Martinho Lutero	1.674	Cocais
306	Rua	Martinho Lutero	1.674	Cocais
307	Rua	Martinho Lutero	1.674	Cocais
308	Rua	Martinho Lutero	1.674	Cocais
309	Rua	Antônio Cantelli	1.449	Cocais I
310	Rua	Antônio Cantelli	1.449	Cocais I
311	Rua	Antônio Cantelli	1.449	Cocais I
312	Rua	Antônio Cantelli	1.449	Cocais I
313	Rua	Flávio Antônio Magnusson	s/n	Jardim do Colibris
314	Rua	Flávio Antônio Magnusson	s/n	Jardim do Colibris
315	Rua	Jabaquara	45	Jardim Paulista II
316	Rua	Jabaquara	45	Jardim Paulista II
317	Rua	Josué ferreira da Silva	13	Jardim dos colibris
318	Rua	Josué ferreira da Silva	13	Jardim dos colibris
319	Rua	Josué ferreira da Silva	13	Jardim dos colibris
320	Rua	Josué ferreira da Silva	13	Jardim dos colibris
321	Rua	Josué ferreira da Silva	13	Jardim dos colibris
322	Rua	Josué ferreira da Silva	13	Jardim dos colibris
323	Rua	João Gianquito	378	Jardim Hubert



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
324	Rua	João Gianquito	378	Jardim Hubert
325	Rua	João Gianquito	378	Jardim Hubert
326	Rua	João Gianquito	378	Jardim Hubert
327	Rua	João Gianquito	378	Jardim Hubert
328	Rua	João Gianquito	378	Jardim Hubert
329	Rua	João Gianquito	378	Jardim Hubert
330	Rua	João Gianquito	378	Jardim Hubert
331	Rua	João Gianquito	378	Jardim Hubert
332	Rua	João Gianquito	378	Jardim Hubert
333	Rua	Helio Pistoni	s/n	Jardim Morada do Sol
334	Rua	Carlos Alberto Garcia	28	Jardim Morada do Sol
335	Rua	Carlos Alberto Garcia	28	Jardim Morada do Sol
336	Rua	Carlos Alberto Garcia	28	Jardim Morada do Sol
337	Rua	João de Campos Bueno	320	Jardim Morada do Sol
338	Rua	João de Campos Bueno	320	Jardim Morada do Sol
339	Rua	Irineu Rocha Ribeiro	408	Jardim Morada do Sol
340	Rua	João Martini	1.132	Morada do Sol
341	Rua	Estrada Caspar	625	Dis. Jóia
342	Rua	Alameda Capovilla	s/n	Distrito Industrial
343	Rua	Alberto Guizzo	680	Distrito Industrial
344	Rua	Alberto Guizzo	680	Distrito Industrial
345	Rua	Moises Valezim	301	Distrito Industrial
346	Rua	Antônio Martins Luis	29	Distrito Industrial
347	Rua	Prata	143	Distrito Industrial
348	Rua	SAFIRA	120	Distrito Industrial
349	Rua	Macassit	s/n	Distrito Industrial
350	Rua	Senai	s/n	Senai
351	Rua	Salto	s/n	Senai
352	Via	Estrada da Grama	55	Sítio Itaboraí
353	Via	Estrada da Grama	55	Sítio Itaboraí
354	Via	Estrada da Grama	55	Sítio Itaboraí
355	Via	Estrada da Grama	670	Bar da Loira
356	Via	Estrada da Grama	s/n	Sítio Pontal de Itaboraí
357	Via	Estrada da Grama	s/n	Cond. Parque da Grama
358	Via	Estrada da Grama	s/n	Cond. Parque da Grama
359	Via	Estrada da Grama	s/n	Fazenda da Grama
360	Via	Estrada da Grama	s/n	Sítio Vista Alegre
361	Via	Estrada da Grama	s/n	Sítio Vista Alegre
362	Via	Estrada da Grama	s/n	Sítio Vista Alegre
363	Via	Estrada da Grama	951	Sítio São Vicente
364	Via	Estrada da Grama	952	Sítio São Vicente
365	Via	Estrada da Grama	951	Sítio São Vicente
366	Via	estrada itupeva	3.695	Fazenda santa rita
367	Via	Rod. José Boldrini	km 12	Cond. Rio Negro
368	Via	Rod. José Boldrini / R. São Francisco	km 12	Cond. Rio Negro
369	Via	Rod. José Boldrini	km 12	Cond. Rio Negro
370	Rua	Saida Cond. Rio Negro	s/n	Cond. Rio Negro



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
371	Via	Estrada Itupeva	5.848	Videiras
372	Via	Est. Mun. Indaiatuba / Rod. José Boldrini	s/n	Videiras / Sitio Mariana
373	Via	Est. Mun. Indaiatuba / Rod. José Boldrini	s/n	Videiras
374	Rua	Est. Da Videira	s/n	videira
375	Av.	Mafaldo Peres	s/n	Itaici
376	Rua	Joaquin Pedroso Alvarenga	10	Ítaici
377	Rua	Theodoro Montoanelli	118	Ítaici
378	Rua	Amadeu Ernesto Tachinaro	66	Ítaici
379	Av.	Estanislau do amaral	1.541	Itaici
380	Rua	Ezequiel Montoaneli	190	Itaici
381	Rua	Ezequiel Montoaneli	341	Itaici
382	Rua	Ezequiel Montoaneli	420	Itaici
383	Rua	Ezequiel Montoaneli	420	Itaici
384	Rua	Ezequiel Montoaneli	420	Itaici
385	Rua	Ezequiel Montoaneli	420	Itaici
386	Rua	Ezequiel Montoaneli	420	Itaici
387	Rua	Ezequiel Montoaneli	420	Itaici
388	Rua	Ezequiel Montoaneli	420	Itaici
389	Rua	Carolina T. Gonçalves	s/n	Jardim Oliveira Camargo
390	Rua	Carolina T. Gonçalves	s/n	Jardim Oliveira Camargo
391	Rua	Yoriko Gonçalves	100	Jardim Oliveira Camargo
392	Rua	Yoriko Gonçalves	30	Jardim Oliveira Camargo
393	Rua	Yoriko Gonçalves	30	Jardim Oliveira Camargo
394	Rua	Do Museu	S/n	Tombadouro
395	Rua	Da Felicidade	36	Caminho da Luz
396	Rua	Da Felicidade	83	Caminho da Luz
397	Rua	Da Felicidade	84	Caminho da Luz
398	Rua	Da Felicidade	90	Caminho da Luz
399	Rua	Da Felicidade	103	Caminho da Luz
400	Rua	Da Fraternidade	7	Caminho da Luz
401	Rua	Da Fraternidade	14	Caminho da Luz
402	Rua	Da Fraternidade	20	Caminho da Luz
403	Rua	Da Fraternidade	34	Caminho da Luz
404	Rua	Armando Salles de Oliveira	2.601	Tombadouro
405	Via	Rodovia Lix da Cunha	S/N	Tombadouro
406	Via	Rodovia Lix da Cunha	S/N	Tombadouro
407	Via	Rodovia Lix da Cunha	S/N	Tombadouro
408	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
409	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
410	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
411	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
412	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
413	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
414	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
415	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
416	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
417	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
418	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
419	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
420	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
421	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
422	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
423	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
424	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
425	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
426	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
427	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
428	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
429	Via	Rodovia SP-075	Km 62	Helvétia
430	Rua	Luis Carlos Prestes	236	Jardim Brasil
431	Rua	José A. Amstaldem	612	Vila Suíça
432	Rua	Tieko Ueda	s/n	Jd. Morumbi
433	Rua	Tieko Ueda	s/n	Jd. Morumbi
434	Rua	Tieko Ueda	s/n	Jd. Morumbi
435	Rua	Tieko Ueda	s/n	Jd. Morumbi
436	Rua	Tieko Ueda	s/n	Jd. Morumbi
437	Rua	Tieko Ueda	s/n	Jd. Morumbi
438	Rua	Tieko Ueda	s/n	Jd. Morumbi
439	Rua	Tieko Ueda	s/n	Jd. Morumbi
440	Rua	Antônio Quinteiro	s/n	Jd. Morumbi
441	Rua	Antônio Quinteiro	s/n	Jd. Morumbi
442	Rua	Algusta Steffen	126	Jd. Morumbi
443	Rua	Algusta Steffen	126	Jd. Morumbi
444	Rua	Algusta Steffen	126	Jd. Morumbi
445	Rua	Algusta Steffen	126	Jd. Morumbi
446	Rua	Algusta Steffen	126	Jd. Morumbi
447	Rua	Algusta Steffen	126	Jd. Morumbi
448	Rua	Tangará	540	SAAE
449	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	s/n	Pq. Ecologico
450	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	s/n	Pq. Ecologico
451	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	10.981	Pq. Ecologico
452	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	10.981	Pq. Ecologico
453	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	10.981	Pq. Ecologico
454	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	10.981	Pq. Ecologico
455	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	191	Pq. Ecologico
456	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	191	Pq. Ecologico
457	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	191	Pq. Ecologico
458	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	191	Pq. Ecologico
459	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	191	Pq. Ecologico
460	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	4.012	Pq. Ecologico
461	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	4.012	Pq. Ecologico
462	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	s/n	Jardim São Francisco
463	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	s/n	Jardim São Francisco
464	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	s/n	Jardim São Francisco



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
465	Av.	Eng. Fabio R. Barnabé	s/n	Jardim São Francisco
466	Rua	Alameda José Amstalden	s/n	Vila Panorama
467	Rua	Alameda José Amstalden	s/n	Vila Panorama
468	Rua	Alameda José Amstalden	s/n	Vila Panorama
469	Rua	Alameda José Amstalden	s/n	Vila Panorama
470	Rua	Alameda José Amstalden	s/n	Vila Panorama
471	Rua	Alameda José Amstalden	s/n	Vila Panorama
472	Rua	Alameda José Amstalden	s/n	Vila Panorama
473	Rua	Alameda José Amstalden	s/n	Vila Panorama
474	Av.	João Ambiel	s/n	Vila Romana
475	Av.	João Ambiel	s/n	Vila Romana
476	Av.	João Ambiel	s/n	Vila Romana
477	Av.	João Ambiel	s/n	Vila Romana
478	Rua	Caminho da Servidão	s/n	Colinas do Indaiá I
479	Av.	João Ambiel	2.601	Parque dos Indaiás
480	Av.	João Ambiel	2.601	Parque dos Indaiás
481	Av.	João Ambiel	2.601	Parque dos Indaiás
482	Av.	João Ambiel	1.657	Parque dos Indaiás
483	Av.	João Ambiel	1.657	Parque dos Indaiás
484	Av.	João Ambiel	1.657	Parque dos Indaiás
485	Av.	João Ambiel	1.435	Parque dos Indaiás
486	Av.	João Ambiel	1.435	Parque dos Indaiás
487	Av.	João Ambiel	1.435	Parque dos Indaiás
488	Av.	João Ambiel	1.435	Parque dos Indaiás
489	Rua	Rua das Seringueiras	s/n	Parque dos Indaiás
490	Rua	Rua das Seringueiras	s/n	Parque dos Indaiás
491	Rua	Rua das Seringueiras	s/n	Parque dos Indaiás
492	Rua	Rua das Seringueiras	s/n	Parque dos Indaiás
493	Rua	Rua das Seringueiras	s/n	Parque dos Indaiás
494	Rua	Rua das Seringueiras	s/n	Parque dos Indaiás
495	Rua	Rua das Seringueiras	s/n	Parque dos Indaiás
496	Rua	Rua das Seringueiras	s/n	Parque dos Indaiás
497	Rua	Rua das Seringueiras	s/n	Parque dos Indaiás
498	Rua	christiano Seleguin	139	Parque dos Indaiás
499	Via	Estrada do Mato Dentro	s/n	Colinas do Indaiás II
500	Via	Estrada do Mato Dentro	s/n	Colinas do Indaiás II
501	Rua	Um (1)	s/n	Chacára Traviú / Mato Dentro
502	Rua	Um (1)	s/n	Chacára Traviú / Mato Dentro
503	Rua	Um (1)	s/n	Chacára Traviú / Mato Dentro
504	Rua	Seis (06)	s/n	Chacára Traviú / Mato Dentro
505	Rua	Seis (06)	lote 09	Chacára Traviú / Mato Dentro
506	Via	Est. Do Cuca	s/n	Chacára Traviú / Mato Dentro
507	Via	Est. Do Cuca	s/n	Chacára Traviú / Mato Dentro
508	Rua	Gandhi	176	Conj. Hab. Veredas da Conquista
509	Rua	Gandhi	176	Conj. Hab. Veredas da Conquista
510	Rua	Gandhi	355	Conj. Hab. Veredas da Conquista
511	Rua	Chico Mendes	360	Conj. Hab. Veredas da Conquista



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
512	Rua	Chico Mendes	56	Conj. Hab. Veredas da Conquista
513	Rua	Ayrton Senna da Silva	s/n	Conj. Hab. Veredas da Conquista
514	Rua	Ayrton Senna da Silva	s/n	Conj. Hab. Veredas da Conquista
515	Rua	Ayrton Senna da Silva	s/n	Conj. Hab. Veredas da Conquista
516	Rua	Ayrton Senna da Silva	s/n	Conj. Hab. Veredas da Conquista
517	Rua	Senador Romeu Tuma	108	Conj. Hab. Veredas da Conquista
518	Rua	Senador Romeu Tuma	18	Conj. Hab. Veredas da Conquista
519	Via	Estrada do Belchior	980	Vale do Sol
520	Rua	Clóvis Ferraz de Camargo	1.112	Campo Bonito
521	Rua	Clóvis Ferraz de Camargo	1.146	Campo Bonito
522	Rua	Benedita Carvalho	25	Campo Bonito
523	Rua	Benedita Carvalho	25	Campo Bonito
524	Rua	Benedita Carvalho	25	Campo Bonito
525	Rua	Benedita Carvalho	25	Campo Bonito
526	Rua	Benedita Carvalho	25	Campo Bonito
527	Rua	Benedita Carvalho	25	Campo Bonito
528	Rua	Benedita Carvalho	25	Campo Bonito
529	Av.	Otilia Ferraz de Camargo	726	Campo Bonito
530	Av.	Otilia Ferraz de Camargo	726	Campo Bonito
531	Av.	Otilia Ferraz de Camargo	726	Campo Bonito
532	Av.	Otilia Ferraz de Camargo	726	Campo Bonito
533	Av.	Otilia Ferraz de Camargo	726	Campo Bonito
534	Av.	Otilia Ferraz de Camargo	726	Campo Bonito
535	Av.	Horst Frederico João Heer	4.801	Campo Bonito
536	Av.	Horst Frederico João Heer	4.801	Campo Bonito
537	Av.	Horst Frederico João Heer	4.801	Campo Bonito
538	Av.	Horst Frederico João Heer	4.801	Campo Bonito
539	Av.	Horst Frederico João Heer	4.801	Campo Bonito
540	Av.	Horst Frederico João Heer	4.801	Campo Bonito
541	Rua	Jangada do Campo	71	Campo Bonito
542	Rua	Jangada do Campo	71	Campo Bonito
543	Rua	Jangada do Campo	71	Campo Bonito
544	Rua	Jangada do Campo	71	Campo Bonito
545	Rua	Jangada do Campo	71	Campo Bonito
546	Rua	Jangada do Campo	71	Campo Bonito
547	Rua	Jangada do Campo	76	Campo Bonito
548	Rua	Jangada do Campo	76	Campo Bonito
549	Rua	Jangada do Campo	76	Campo Bonito
550	Rua	Jangada do Campo	76	Campo Bonito
551	Rua	Jangada do Campo	76	Campo Bonito
552	Rua	Jangada do Campo	76	Campo Bonito
553	Rua	Murta do Campo	138	Campo Bonito
554	Rua	Murta do Campo	138	Campo Bonito
555	Rua	Murta do Campo	138	Campo Bonito
556	Rua	Murta do Campo	138	Campo Bonito
557	Rua	Murta do Campo	138	Campo Bonito
558	Rua	Murta do Campo	138	Campo Bonito



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
559	Rua	Murta do Campo	138	Campo Bonito
560	Av.	Horst Frederico João Heer	4.682	Campo Bonito
561	Av.	Horst Frederico João Heer	4.682	Campo Bonito
562	Av.	Horst Frederico João Heer	4.682	Campo Bonito
563	Av.	Horst Frederico João Heer	4.682	Campo Bonito
564	Av.	Horst Frederico João Heer	4.682	Campo Bonito
565	Av.	Horst Frederico João Heer	4.682	Campo Bonito
566	Av.	Horst Frederico João Heer	4.484	Campo Bonito
567	Av.	Horst Frederico João Heer	4.484	Campo Bonito
568	Av.	Horst Frederico João Heer	4.484	Campo Bonito
569	Av.	Horst Frederico João Heer	4.484	Campo Bonito
570	Av.	Horst Frederico João Heer	4.484	Campo Bonito
571	Av.	Horst Frederico João Heer	4.484	Campo Bonito
572	Rua	Colinas de Indaiá	3	Chacára Bueno
573	Rua	Colinas de Indaiá	3	Chacára Bueno
574	Rua	Buru	s/n	Andorinhas
575	Rua	Um (1)	s/n	Andorinhas
576	Rua	Dois	s/n	Tucanos
577	Rua	Dois	s/n	Tucanos
578	Rua	Três	s/n	Tucanos
579	Rua	Quatro	s/n	Tucanos
580	Rua	Quatro	s/n	Tucanos
581	Av.	Clóvis Ferraz de Camargo	632	Tucanos
582	Via	Estrada do Buru	855	Sítio Bela Vista
583	Via	Estrada do Buru	855	Sítio Bela Vista
584	Via	Estrada do Buru	855	Sítio Bela Vista
585	Rua	Hercules florence	s/n	bela vista
586	Rua	Hercules florence	s/n	bela vista
587	Via	Est. Municipal de Saltinho	s/n	Sítio Dos Lagos
588	Via	Est. Municipal de Saltinho	s/n	Sítio Dos Lagos
589	Via	Est. Municipal de Saltinho	s/n	Sítio Dos Lagos
590	Via	Est. Municipal de Saltinho	2.600	Sítio 3 Machados
591	Via	Pesqueiro 3T	s/n	Bela Vista
592	Via	Pesqueiro 3T	s/n	Bela Vista
593	Via	Pesqueiro 3T	s/n	Bela Vista
594	Rua	Estrada Espirito Santo	s/n	Fazenda Jatobá
595	Via	Rod. Cônego Cyriaco S. Pires	22	Entrada Fazenda Espirito Santo
596	Via	Rod. Cônego Cyriaco S. Pires	25	Entrada Fazenda Espirito Santo
597	Via	Rod. Cônego Cyriaco S. Pires	s/n	Sítio Pistoni
598	Via	Rod. Cônego Cyriaco S. Pires	s/n	Sítio Sta. Isabel
599	Via	Estrada Porteira de Ferro	s/n	Helvétia
600	Rua	Jácio Gleino Marques Ramos	s/n	Bairro Androvia
601	Via	Est. Mun. Indaiatuba / Campinas	4.100	Presidente
602	Via	Estrada do Brejal	94	Presidente
603	Rua	João G. de Matos	s/n	Recreio Campestre Jóia
604	Rua	João G. de Matos	s/n	Recreio Campestre Jóia
605	Rua	João G. de Matos	s/n	Recreio Campestre Jóia



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
606	Rua	João G. de Matos	s/n	Recreio Campestre Jóia
607	Rua	Comendador Nagibi Ibrahim	60	VL. Brigadeiro F. de Lima
608	Rua	Comendador Nagibi Ibrahim	60	VL. Brigadeiro F. de Lima
609	Rua	Abraão João Ferrarezi	32	VL. Brigaderiro F. de Lima
610	Rua	Alberico Minioli	20	VL. Brigaderiro F. de Lima
611	Rua	Benjamim Lyra	11	VL. Brigaderiro F. de Lima
612	Rua	Candido Cardoso	21	VL. Brigaderiro F. de Lima
613	Rua	Dr. Adib Pedro	18	VL. Brigaderiro F. de Lima
614	Rua	Eduardo Miguel Ferreira	12	VL. Brigaderiro F. de Lima
615	Rua	Maria Armelim Trina	56	VL. Brigaderiro F. de Lima
616	Rua	Francisco de Paula Leite	1.505	VL. Brigaderiro F. de Lima
617	Av.	Francisco de Paula Leite	1.677	VL. Brigaderiro F. de Lima
618	Av.	Francisco de Paula Leite	1.841	VL. Brigaderiro F. de Lima
619	Av.	Lúcio artoni	s/n	VL. Brigaderiro F. de Lima
620	Rua	Gabino Ferreira de Miranda	21	VL. Brigaderiro F. de Lima
621	Rua	Lidia Stein Batista	55	VL. Brigaderiro F. de Lima
622	Rua	Luiz Vaz de Camões	12	VL. Brigaderiro F. de Lima
623	Rua	Oreste Mazoni	19	VL. Brigaderiro F. de Lima
624	Rua	Prof. Francisca L. Bueno	587	VL. Brigaderiro F. de Lima
625	Rua	Vital Barnabé	208	VL. Brigaderiro F. de Lima
626	Rua	Vitório Barnabé	146	VL. Brigaderiro F. de Lima
627	Rua	Av. Geraldo Hackmann	738	VL. Brigaderiro F. de Lima
628	Rua	Eliza Aléssio Martins	259	Remulo Zoppi
629	Av.	Eng fabio roberto barnabe	s/n	Jardim regina
630	Rua	Miguel Domingues	790	Jardim regina
631	Av.	Engº Fábio Roberto Barnabé	2.130	Jardim Esplanada
632	Av.	Gentil Martins	s/n	Jd Imperial
633	Av.	Gentil Martins	s/n	Jd Imperial
634	Av.	Gentil Martins	s/n	Jd Imperial
635	Av.	Fábio Ferraz Bicudo	s/n	Jd. Nova Veneza
636	Rua	Rubens Groff	s/n	Jd. Nova Veneza
637	Rua	Rubens Groff	s/n	Jd. Nova Veneza
638	Rua	Fortunato J. Deltreggia	62	Distrito Industrial
639	Rua	Renato Riggio	319	Jd Morada do Sol
640	Rua	José da Silva Maciel	S/N	Jd Morada do Sol
641	Rua	João de Campos Bueno	325	Jd Morada do Sol
642	Rua	Zephro Puccinelli	1.243	Jd Morada do Sol
643	Rua	Zephro Puccinelli	S/N	Jd Morada do Sol
644	Rua	Jordalino Pietro Bom	297	Jd Morada do Sol
645	Rua	Jordalino Pietro Bom	297	Jd Morada do Sol
646	Rua	Jordalino Pietro Bom	S/N	Jd Morada do Sol
647	Rua	Angelo Stocco	513	Jd Morada do Sol
648	Rua	Irineu Rocha Ribeiro	95	Jd Morada do Sol
649	Rua	Itaquera	S/N	Jd Paulistano
650	Rua	Guaianazes	31	Jd Paulista II
651	Rua	Jabaquara	20	Jd Paulista II
652	Rua	Custodio Candido Carneiro	1.363	Jd Morada do Sol



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
653	Rua	João Martini	925	Jd São Conrado
654	Rua	Antonio Cantelli	1.315	Jd São Conrado
655	Rua	Te. Cel. Nézio Rita de Toledo Filho	82	Jd dos Colibris
656	Rua	Ten. Nézio Rita de Toledo Filho	82	Jd dos Colibris
657	Rua	Carlos Alberto Garcia	1.211	Jd Morada do Sol
658	Rua	Seis	S/N	Campo Bonito
659	Rua	Seis	S/N	Campo Bonito
660	Rua	Seis	S/N	Campo Bonito
661	Rua	José Maria de Almeida	95	Jd Pioli
662	Rua	Carlos Romão	112	Jão Pioli I
663	Rua	Carlos Romão	144	Jão Pioli I
664	Rua	João Canova	303	Jd Lauro Bueno de Camargo
665	Rua	Nabor Pires de Camargo	262	Jd Lauro Bueno de Camargo
666	Av.	Domingos Ferrarezzi	415	Monte Verde
667	Av.	Domingos Ferrarezzi	S/N	Jd Portal do Sol
668	Rua	Onório Novachi	410	Jardim Colonial
669	Rua	Luiz Delboni esq. C/ Oswaldo	S/N	Jd São Francisco
670	Rua	Pedro Savian	164	Jd Adriana
671	Rua	Abraão João Ferrarezzi	S/N	VI Brigadeiro Faria Lima
672	Rua	Lucio Artoni	S/N	VI Brigadeiro Faria Lima
673	Rua	Alzira Barnabé	118	Jd Tropical
674	Rua	Oswaldo Groff	531	Jd Tropical
675	Rua	José Francisco Ceccon	S/N	Pq das Nações
676	Rua	José Francisco Ceccon	725	Jd Alice
677	Rua	Carlos Canova	649	Jd Alice
678	Rua	Carlos Canova	700	Jd Alice
679	Rua	Edson Ferrari	776	Jd Tancredo Neves
680	Rua	Irineu Pistoni	170	Jd Tancredo Neves
681	Rua	Eng. Francisco M. E. Souza	S/N	Parque das Nações
682	Rua	Yoriko Gonçalves	100	Jd Oliveira Camargo
683	Rua	Yoriko Gonçalves	30	Jd Oliveira Camargo
684		Praça Ana Maria Ambiel Barnabé	S/N	VI Brizola
685	via	Estrada do Badin	S/N	CDHU
686	Rua	Alexandre Ratti	28	VI Brizola
687	Rua	Zelindo Bernardinetti	141	VI Brizola
688	Rua	Augusto Wolf	880	Vila Mercedes
689	Rua	Cassio Foncesa , C/ Rua Pederneiras	50	Jd Primavera
690	Rua	Rosa Casagrande Scachetti	178	Santa Cruz
691	Rua	Helena Tomasi	107	Jd Rêmuldo Zoppi
692		Praça Votura	S/N	Pau Preto
693	Rua	5 de Julho com Rua São Luiz	1.555	Centro
694	Rua	Elias Fausto	S/N	Pq Boa Esperança
695	Rua	alameda das crianças	105	Vila Vitória
696	Rua	Tamoio	726	Jd Camargo Andrade
697	Rua	Tamoio	726	Jd Camargo Andrade
698		Praça Maria Lira Groff	S/N	Jd Dom Bosco
699	Rua	Perdiz Com Rua Pedro de Toledo	320	Vila Avaí



RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 1000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
700	Rua	Antonio Quinteiro	S/N	Jd Morumbi
701	Rua	Coelho da Rocha	S/N	Jd Morumbi
702	Rua	José Ifanger esq. Rua Recieri Delbone	314	Parque Indaiá
703	Rua	Recieri Delboni	310	Parque Indaiá
704	Rua	Jorge Alves Brow	162	Jd Bela Vista
705	Av.	Angelo Bertelli Neto	992	Carlos Androvandi
706	Rua	Jorge da Cruz Pereira	38	Carlos Androvandi
707	Rua	Teresa Bonito c/ Benedito Vaciloto	S/N	Jd Brasil
708	Rua	Tereza Bonito	181	Jd Brasil
709	Rua	Antonio Mazetto Filho	245	Tombadouro
710	Rua	Antonio Mazetto Filho	245	Tombadouro
711	Via	José Boldrini	4.418	Itaici

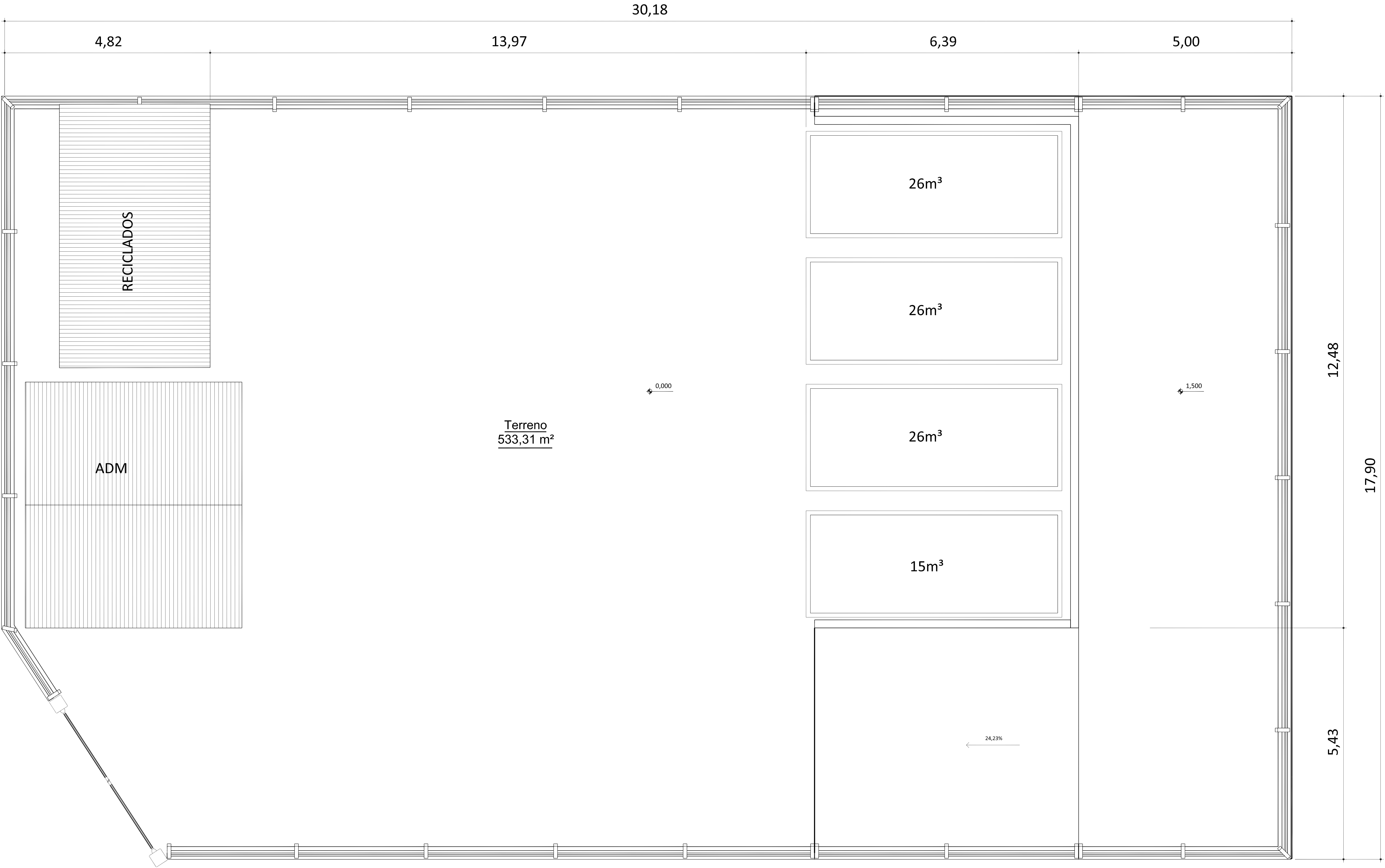
RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 3000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
1	Rua	Dos Indaias	s/n	Jardim Belo Horizonte
2	Av	Eng. Fábio Roberto Barnabé	s/n	Vila de Todos os Santos
3	Pq.	Parque do Mirim	s/n	Bairro do Mirim
4	Rua	Josué Ferreira da Silva	s/n	Jardim dos Colibris
5	Rua	Reverendo Ataíde Costa	s/n	Vila Pires da Cunha
6	Rua	Padre Francisco P. C. Vasconcellos	s/n	Vila Pires da Cunha
7	Rua	Dr Renato Riggio	s/n	Vila Pires da Cunha
8	Rua	José Carlos Wolf	s/n	Jardim Tancredo Neves
9	Rua	Sílvio Candelo	s/n	Jardim Morada do Sol
10	Rua	João Martini	s/n	Jardim Morada do Sol
11	Rua	Raul David do Vale	s/n	Jardim Morada do Sol

RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 3000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
1	Rua	Lisboa	s/n	Jardim Europa
2	Rua	Ricieri Delbone	s/n	Parque Indaiá
3	Rua	Paul Harris	s/n	Cidade Nova II
4	Rua	Valdir Ferrari	80	Jardim Olinda
5	Rua	Luiz Quintino	s/n	Parque São Lourenço
6	Rua	Dos Indaias	s/n	Jardim Belo Horizonte
7	Rua	Pedro Donda	s/n	Jardim Esplanada I
8	Av	Engº Fábio Roberto Barnabé	150	Vila Todos os Santos
9	Av	Engº Fábio Roberto Barnabé	150	Vila Todos os Santos
10	Rua	Pedro de Toledo	s/n	Jardim Dom Bosco
11	Pq.	Parque do Mirim	s/n	Bairro do Mirim

RELAÇÃO DE CONTÊINERES DE 3000 LITROS PARA ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS DOMICILIARES				
Quantidade	Endereço		Número	Bairro
12	Rua	Yoriko Gonçalves	100	Jardim Oliveira Camargo
13	Rua	Alexandre Ratti	s/n	Vila Brizola
14	Rua	Nezio Rita de Toledo	290	Jd. dos Colibris
15	Av.	Josué Ferreira da Silva	13	Jardim dos Colibris
16	Rua	Jabaquara	s/n	Jardim Paulista II
17	Rua	Alzira Barnabé	150	Jd. Tropical
18	Rua	Jacob Lyra	s/n	Parque das Nações
19	Rua	Reverendo Ataíde Costa	s/n	Vila Pires da Cunha
20	Rua	Padre Francisco P. C. Vasconcellos	s/n	Vila Pires da Cunha
21	Rua	Doutor Renato Riggio	s/n	Vila Pires da Cunha
22	Rua	José Carlos Wolf	s/n	Jardim Tancredo Neves
23	Av.	Ario Barnabé	s/n	Jardim Morada do Sol
24	Av.	Ario Barnabé	s/n	Jardim Morada do Sol
25	Rua	Serafim Gilberto Candelo	s/n	Jardim Morada do Sol
26	Rua	Silvio Candelo	s/n	Jardim Morada do Sol
27	Rua	Doutor Raul David do Valle	s/n	Jardim Morada do Sol
28	Rua	Zephro Puccinelli	s/n	Jardim Morada do Sol
29	Rua	João Martini	s/n	Jardim Morada do Sol
30	Rua	Luiz Bérnago	s/n	Jardim Morada do Sol
31	Rua	David Silvério	343	Jardim Regente
32	Rua	Soldado João Carlos de O. Júnior	s/n	Núcleo Habitacional Faria Lima
33	Rua	Voluntario Joao dos Santos	s/n	Jardim Pau Preto
34	Rua	Armando Sales de Oliveira	1725	Cidade Nova I
35	Rua	Padre Francisco P. C. Vasconcelos	1805	Parque das Nações



ANEXO 03



Térreo

ESC: 1 : 50



[16] 9.8134.0993 | [16] 3419.0906
adm@novoes.eng.br | comercial@novoes.eng.br
engenharia@novoes.eng.br | Rua São Joaquim, 550
São Carlos / SP | www.novoes.eng.br

Eng. Responsável: Luciano Farias de Novaes
CREA/SP: 50623333.3 ART: 28027230211078414

solicitante: Prefeitura Municipal de Indaiatuba

Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

ANEXO 3: Layout Ecoponto
Referência: Concorrência 05-2020

Desenhista: Thais Amorim
Escala: 1:50

Arquivo: Revisão 0

folha
01/01

Data
Nov. | 2021

ECOLIBRI 74



ANEXO 04

Setores de Varrição

- 1 - DIÁRIA - SEGUNDA a SÁBADO
- 2 - DIÁRIA - SEGUNDA a SÁBADO
- 3 - DIÁRIA - SEGUNDA a SÁBADO
- 4 - DIÁRIA - SEGUNDA a SÁBADO
- 5 - DIÁRIA - SEGUNDA a SÁBADO
- 6 - DIÁRIA - SEGUNDA a SÁBADO
- 7 - ALTERNADA - SEGUNDA/QUARTA/SEXTA
- 8 - ALTERNADA - TERÇA/QUINTA/SÁBADO
- 9 - ALTERNADA - SEGUNDA/QUARTA/SEXTA
- 10 - ALTERNADA - TERÇA/QUINTA/SÁBADO
- 11 - ALTERNADA - SEGUNDA/QUARTA/SEXTA
- 12 - ALTERNADA - TERÇA/QUINTA/SÁBADO
- 13 - ALTERNADA - SEGUNDA/QUARTA/SEXTA
- 14 - ALTERNADA - TERÇA/QUINTA/SÁBADO
- 15 - SEMANAL - SEGUNDA
- 16 - SEMANAL - TERÇA
- 17 - SEMANAL - QUARTA
- 18 - SEMANAL - QUINTA
- 19 - SEMANAL - QUINTA
- 20 - SEMANAL - SEXTA
- 21 - SEMANAL - SEXTA
- 22 - SEMANAL - SEXTA
- 23 - SEMANAL - SÁBADO
- 24 - SEMANAL - SEGUNDA
- 25 - SEMANAL - SEGUNDA
- 26 - SEMANAL - SEGUNDA
- 27 - SEMANAL - TERÇA
- 28 - SEMANAL - QUARTA
- 29 - SEMANAL - QUARTA
- 30 - SEMANAL - QUARTA
- 31 - SEMANAL - QUINTA
- 32 - SEMANAL - SEXTA
- 33 - SEMANAL - SÁBADO
- 34 - SEMANAL - SEGUNDA
- 35 - SEMANAL - TERÇA
- 36 - SEMANAL - QUARTA
- 37 - SEMANAL - QUINTA
- 38 - SEMANAL - QUINTA
- 39 - SEMANAL - SEXTA
- 40 - SEMANAL - SÁBADO
- 41 - SEMANAL - SEGUNDA
- 42 - SEMANAL - TERÇA
- 43 - SEMANAL - QUARTA
- 44 - SEMANAL - QUINTA
- 45 - SEMANAL - SEXTA
- 46 - SEMANAL - SÁBADO



[16] 9.8134.0993 | [16] 3419.0906
adm@novaes.eng.br | comercial@novaes.eng.br
engenharia@novaes.eng.br | Rua São Joaquim, 550
São Carlos / SP | www.novaes.eng.br
Eng. Responsável: Luciano Farias de Novaes
CREA/SP: 506233333 ART: 28027230211078414

Solicitante: Prefeitura Municipal de Indaiatuba

PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Anexo 4: Abrangência da varrição manual e mecanizada

Desenhista: Thais Amorim
Escala:

Arquivo: Revisão 0

folha
01/01

Data
Nov. | 2021



ANEXO 05

Lista de Presença

12.08.22

Reunião de apresentação do Prognóstico
PMSB - Indaiatuba

Participante

— Empresa

Valéria Pífil

—

Saae Indaiatuba

AVILDO JOSÉ DA SILVA

—

SAAE-INDAIATUBA

Thais Lima

-

Novas Engenharia

Karoline Monaro

-

SAAE

Danielle Nery (online)

-

SAAE.

Wilson J.R. Martins

-

SAAE

Luana Ribeiro da Silva

Novas Engenharia

Luciano Jairo de Noras

Novas Engenharia

PEDRO CLAUDIO SALLA

SAAE

Edmilson de Lima Luf

Engenharia - PMI

HERIK FERNANDO MAGGI DA COSTA

SAAE

Roberto Póia

SME

Lista de Presença
Apresentação prognóstico PMSB

12.08.22

Participantes

Entidades

Vanessa Kuhl
Rosenthal Menezes
Bruno Ricardo Angelino

SAAE Indaialense

PMI - SEMOP

PMI - SEMOP

JOSÉ TRINCA

Engenharia - Prefeitura

Guilherme Magnussen

SEMURB

LEANDRO DIAS

SEMURB

Sigone de Sousa Gomes

Corporação de Saúde e Bem-Estar

Luciano Farias de Noro

NOVAES ENGENHARIA



Prefeitura Municipal de Indaiatuba

Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB de Indaiatuba

Lista de Presença - Reunião de Apresentação Prognóstico Resíduos/Drenagem e PGIRS - 04/10/2022 - 14h

Nome	Secretaria / Entidade	Assinatura
Anderson Nogueira	Grupo Novaes	
Caio Sampaio	SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos	
Danielle Nery	SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos	
Edmilson de Lima Luz	Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Engenharia	
Guilherme Magnusson	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	
Gustavo Frata	Grupo Novaes	
José Trinca	Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Engenharia	
Leandro Dias de Souza	Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente	
Luana Ribeiro da Silva	Grupo Novaes	
Luciano Novaes	Grupo Novaes	
Roberto Polga	COMDEMA - Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente	
Rosenilton Muniz	Secretaria Municipal de Obras e Vias Públicas	
Suzane Gomes	Corpus Saneamento e Obras	
Vanessa Kühl	SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos	
Thais Amorim	Grupo Novaes	
Bruno Ricardo Aguiar	Secretaria de Obras e Vias Públicas	
ROSENILTON O. LIMA	SECRETARIA DE OBRAS E VIAS PÚBLICAS	
Vitor A. Green	Infra	
Suzane Gomes	Corpus	