Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório 3 – Sistema de Resíduos Sólidos

Produto 3 – Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico – Objetivos e Metas

ENGECORPS GrupoTYPSA

INDAIATUBA

Prefeitura Municipal de Indaiatuba
Endereço: Avenida Engenheiro Fábio Roberto Barnabé, nº 2.800, Jardim Esplanada II
CEP: 13331-900 - Indaiatuba–SP
Telefone: (19) 3834-9000 / 0800-770-7702
Endereço eletrônico: www.indaiatuba.sp.gov.br

Equipe:
Coordenação:
Prefeitura Municipal Indaiatuba

Elaboração e execução:
Engecorps Engenharia S.A.
Al. Tocantins, 125 – 4º andar
CEP: 06455-020 – Barueri-SP
PABX: 11-2135-5252 – Fax: 11-2135-5270
Endereço eletrônico: www.engecorps.com.br

Todos os direitos reservados
É permitida a reprodução de dados e de informações, desde que citada à fonte.

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Indaiatuba,
Produto 3 – Prognóstico e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico – Objetivos e Metas
Engecorps Engenharia S.A., Barueri-SP: 2013.
133p.

1. Plano Municipal de Saneamento Básico 2.Prefeitura Municipal de Indaiatuba. Engecorps Engenharia S.A.

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	15/08/2014	Atendimento às solicitações da prefeitura		
0	01/08/2014	Emissão Inicial		

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Indaiatuba

PRODUTO 3 – PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO – OBJETIVOS E METAS

ELABORADO: D.Y.K.		APROVADO: Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 92221220140142925 CREA Nº 0601694180		
VERIFICADO: J.G.S.B.		COORDENADOR GERAL: Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 92221220140142925 CREA Nº 0601694180		
Nº (CLIENTE):	-			
		DATA:	15/08/2014	FOLHA:
Nº ENGECORPS:	1251-PIN-03-SA-RT-0003-R1	REVISÃO:	R1	1/133

SUMÁRIO

PÁG.

APRESENTAÇÃO ***12***

1. INTRODUÇÃO ***14***

2. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB ***15***

2.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO 15

2.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS 15

2.3 OBJETIVOS E METAS 18

3. ESTUDO POPULACIONAL E DE DISTRIBUIÇÃO DAS POPULAÇÕES ***19***

3.1 INFORMAÇÕES INICIAIS 19

3.2 ANÁLISE E PROJEÇÃO INERCIAL DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE INDAIATUBA 20

3.2.1 O Método dos Componentes *20*

3.2.2 A fecundidade em Indaiatuba *23*

3.2.3 A mortalidade em Indaiatuba *27*

3.2.4 A migração em Indaiatuba *28*

3.2.5 O comportamento do conjunto das variáveis *32*

3.2.6 Análise da população projetada inercialmente *32*

3.3 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE INDAIATUBA 38

3.4 PROJEÇÃO DOS DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS DE INDAIATUBA 41

3.5 COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES PROJEÇÕES 45

3.5.1 Comparação entre populações projetadas *45*

3.5.2 Comparação entre domicílios *50*

3.6 PROJEÇÃO POPULACIONAL DOS SETORES CENSITÁRIOS URBANOS DE INDAIATUBA 53

3.6.1 Projeção inercial *53*

3.6.2 Projeção dos Setores Censitários levando-se em conta o impacto causado por novos empreendimentos *54*

3.7 PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA 61

4. PROJEÇÕES DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ***63***

4.1 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO 63

4.2 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 63

4.3 ESTIMATIVA DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 66

4.3.1 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) *67*

4.3.2 Resíduos Sólidos Inertes (RSI) *71*

5. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DAS UNIDADES EXISTENTES EM FUNÇÃO DAS DEMANDAS PROJETADAS 73

5.1 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DAS UNIDADES EXISTENTES 73

6. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A ÁREA URBANA – PROGNÓSTICOS 74

6.1 PROPOSTAS PARA O SISTEMA 74

6.1.1 Limpeza Pública 74

6.1.2 Ecopontos 75

6.1.3 Central de Triagem (CT) 76

6.1.4 Usina de Compostagem (UC) 77

6.1.5 Aterro Sanitário (ATS) 77

6.1.6 Central de Britagem (CB) 78

6.1.7 Aterro de Inertes (ATI) 79

6.1.8 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) 79

6.2 PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 80

6.2.1 Terceirização – Contrato de Prestação de Serviços 80

6.2.2 Municipal 80

6.2.3 Parceria Público Privada (PPP) 81

6.2.4 Considerações 81

6.3 USINA DE LIXO 81

6.4 OUTROS RESÍDUOS 82

6.4.1 Especiais 83

6.4.2 Industriais 83

6.5 PASSIVOS AMBIENTAIS 84

6.6 PLANO DE GESTÃO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGIRS) 84

7. ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO 85

7.1 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DOS INVESTIMENTOS 85

7.2 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE OPERAÇÃO – SOLUÇÃO MUNICIPAL 85

7.2.1 Central de Triagem (RSD) 85

7.2.2 Usina de Compostagem (RSD) 86

7.2.3 Aterro sanitário (RSD) 87

7.2.4 Central de Britagem (RCC) 88

7.2.5 Aterro de Inertes (RSI) 89

7.2.6 Unidade de Tratamento (UT) 89

7.2.7 Custos não incluídos 90

7.3 RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO 90

7.3.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos 90

7.3.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais 91

8. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 93

8.1 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 93

8.2 DESPESAS DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 93

8.3 DESPESAS TOTAIS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 93

8.4 ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS 94

8.4.1 Receitas por tipo de Unidade 94

8.5 FONTE DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS - FINANCIAMENTOS 100

8.6 CAPACIDADE DE FINANCIAMENTO DO MUNICÍPIO 104

9. CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS 106

10. DESENVOLVIMENTO E FORMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS LEGAIS E INSTITUCIONAIS 108

11. MODELO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 110

11.1 PLANEJAMENTO 110

11.1.1 Conceito Legal de Planejamento e o Plano Municipal de Saneamento Básico, como seu Principal Instrumento 110

11.1.2 Alternativas institucionais para o planejamento 111

11.2 PRESTAÇÃO 115

11.2.1 Arcabouço jurídico da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 115

11.2.2 Alternativas institucionais para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 115

11.2.3 Sistema de financiamento dos serviços 120

11.2.4 Ações de conscientização da população 120

11.3 CONTROLE SOCIAL 121

11.3.1 Conceito legal de Controle Social 121

11.3.2 Alternativas Institucionais para o Controle Social 121

12. MODELO DE FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 122

12.1 ARCABOUÇO JURÍDICO DA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO 122

12.2 CENÁRIO DA REGULAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 123

12.3 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA A REGULAÇÃO E A FISCALIZAÇÃO 123
13. DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....125
13.1 RESPONSABILIDADES PELOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO SEGUNDO A LEI Nº 11.445/2007 ...125
13.2 RESPONSABILIDADES DO TITULAR 125
13.2.1 Responsabilidades gerais 125
13.2.2 Responsabilidades relacionadas à cobrança 126
13.2.3 Responsabilidades relacionadas ao modelo institucional.....127
13.3 RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS DO TITULAR EM RELAÇÃO ÀS ATIVIDADES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....127
13.4 RESPONSABILIDADES DO PRESTADOR 127
13.5 RESPONSABILIDADES DOS USUÁRIOS.....128
13.5.1 Direitos dos Usuários 128
13.5.2 Obrigações dos usuários.....128
14. REFERÊNCIAS BIBILIOGRÁFICAS.....129

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1 – ILUSTRAÇÃO DE DOIS TIPOS DE PROJEÇÃO POPULACIONAL 21

FIGURA 3.2 – ILUSTRAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA TAXA GLOBAL DE FECUNDIDADE POR GRANDES REGIÕES E BRASIL, 1940-2010....24

FIGURA 3.3 – TAXAS GLOBAIS DE FECUNDIDADE – INDAIATUBA 1980-2050 25

FIGURA 3.4 – ESPERANÇAS DE VIDA AO NASCER – INDAIATUBA 1980-2050 28

FIGURA 3.5 – SALDOS MIGRATÓRIOS TÍPICOS....29

FIGURA 3.6 – ILUSTRAÇÃO DE DUAS HIPÓTESES DE SALDOS MIGRATÓRIOS – INDAIATUBA 1980 - 2050 30

FIGURA 3.7 – NASCIMENTOS, SALDOS MIGRATÓRIOS E MORTES, AJUSTADOS E PROJETADOS....31

FIGURA 3.8 – TAXAS BRUTAS DE NATALIDADE, MORTALIDADE, SALDOS MIGRATÓRIOS E CRESCIMENTO (POR MIL HABITANTES) – CENÁRIO COM SALDO MIGRATÓRIO BAIXO....31

FIGURA 3.9 – POPULAÇÃO POR SEXO, AJUSTADA E PROJETADA 33

FIGURA 3.10 – PORCENTAGEM DE POPULAÇÃO POR GRUPOS ETÁRIOS, AJUSTADA E PROJETADA 34

FIGURA 3.11 – POPULAÇÃO AJUSTADA E PROJETADA SEGUNDO DUAS HIPÓTESES DE SALDO MIGRATÓRIO 34

FIGURA 3.12 – COMPARAÇÃO ENTRE AS POPULAÇÕES CENSITÁRIAS E DO MODELO POR GRUPOS DE IDADES - 2010....35

FIGURA 3.13 – DUAS HIPÓTESES DE SALDOS MIGRATÓRIOS – INDAIATUBA 1980 - 2050....35

FIGURA 3.14 – PORCENTAGEM DE POPULAÇÃO URBANA, INDAIATUBA, 2000-2050....38

FIGURA 3.15 – POPULAÇÃO URBANA E RURAL, INDAIATUBA, 2000-2050 39

FIGURA 3.16 – NÚMERO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-2050....42

FIGURA 3.17 – PROJEÇÃO INERCIAL DOS DOMICÍLIOS SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-2050....43

FIGURA 3.18 – COMPARAÇÃO ENTRE AS ATUAIS PROJEÇÕES E A DA F. SEADE, INDAIATUBA, 1980-2050....46

FIGURA 3.19 – DUAS HIPÓTESES DE SALDOS MIGRATÓRIOS, INDAIATUBA, 1980-2050 47

FIGURA 3.20 – COMPARAÇÃO ENTRE A ATUAL PROJEÇÃO INERCIAL, A DA F. SEADE E A DA SEREC, COM TRÊS HIPÓTESES DE PROJEÇÃO 48

FIGURA 3.21 – COMPARAÇÃO ENTRE A ATUAL PROJEÇÃO INERCIAL, E AS PRINCIPAIS EXISTENTES – INDAIATUBA, 2010-2030....50

FIGURA 3.22 – DIFERENTES ESTIMATIVAS DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS COMPARADA COM A PROJEÇÃO INERCIAL DE DOMICÍLIOS 51

FIGURA 3.23 – MAPA DOS NOVOS EMPREENDIMENTOS NO MUNICÍPIO DE INDAIATUBA 56

FIGURA 3.24 – INDAIATUBA, SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS 59

FIGURA 3.25 – INDAIATUBA, SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS – DETALHE 60

FIGURA 3.26 – PROJEÇÃO DAS POPULAÇÕES, INDAIATUBA, 2010-2050 61

FIGURA 6.1 – VARIAÇÃO DA ÁREA DO TERRENO DA CT EM FUNÇÃO DA CAPACIDADE....76

FIGURA 6.2 – VARIAÇÃO DA ÁREA DO TERRENO DA UC EM FUNÇÃO DA CAPACIDADE 77
FIGURA 6.3 – VARIAÇÃO DA ÁREA DO TERRENO DO ATS EM FUNÇÃO DA POPULAÇÃO 78
FIGURA 6.4 – VARIAÇÃO DA ÁREA DO TERRENO DA CB EM FUNÇÃO DA CAPACIDADE 79
FIGURA 7.1 – VARIAÇÃO DO CUSTO OPERACIONAL DA CT EM FUNÇÃO DA CAPACIDADE.....86
FIGURA 7.2 – VARIAÇÃO DO CUSTO OPERACIONAL DA UC EM FUNÇÃO DA CAPACIDADE 87
FIGURA 7.3 – VARIAÇÃO DO CUSTO OPERACIONAL DO ATS EM FUNÇÃO DA CAPACIDADE.....88
FIGURA 7.4 – VARIAÇÃO DO CUSTO OPERACIONAL CB EM FUNÇÃO DA CAPACIDADE 88
FIGURA 7.5 – ARIAÇÃO DO CUSTO OPERACIONAL DO ATI EM FUNÇÃO DA CAPACIDADE 89
FIGURA 7.6 – CRONOGRAMA DE OBRAS PROPOSTAS AO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 92

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 – OBJETIVOS E METAS 18

QUADRO 3.1 – POPULAÇÕES DO CENSO ENTRE OS ANOS DE 1970 E 2010 19

QUADRO 3.2 – NÚMERO MÉDIO ANUAL DE FILHOS POR MULHER POR ANO, SEGUNDO REGIÃO E BRASIL 23

QUADRO 3.3 –TAXAS GLOBAIS DE FECUNDIDADE, SALDOS MIGRATÓRIOS E ESPERANÇAS DE VIDA AO NASCER, ESTIMADOS E PROJETADOS, 1980-2050 – MUNICÍPIO DE INDAIATUBA 26

QUADRO 3.4 –TAXAS BRUTAS DE NATALIDADE, MORTALIDADE, SALDOS MIGRATÓRIOS E CRESCIMENTO, ESTIMADAS E PROJETADAS (*1.000 HABIT.), 1980-2050 – MUNICÍPIO DE INDAIATUBA 26

QUADRO 3.5 – ESPERANÇAS DE VIDA AO NASCER EM 1980 E 2010 POR REGIÕES DO PAÍS 27

QUADRO 3.6 – NASCIMENTOS, MORTES E SALDOS MIGRATÓRIOS ABSOLUTOS (QUINQUENAIS), ESTIMADOS E PROJETADOS, INDAIATUBA, 1980-2050 36

QUADRO 3.7 – POPULAÇÃO FEMININA, MASCULINA E TOTAL, ESTIMADAS E PROJETADAS, INDAIATUBA, 1980-2050 36

QUADRO 3.8 – POPULAÇÕES TOTAIS POR GRANDES GRUPOS DE IDADE, INDAIATUBA, 1980-2050 36

QUADRO 3.9 – PORCENTAGEM DE POPULAÇÃO DE AMBOS OS SEXOS, POR GRUPOS DE IDADE, ESTIMADA E PROJETADA, INDAIATUBA, 1980-2050 36

QUADRO 3.10 – ÍNDICE DE MASCULINIDADE POR GRANDES GRUPOS DE IDADE, ESTIMADO E PROJETADO, INDAIATUBA, 1980-2050 37

QUADRO 3.11 – IDADE MÉDIA DA POPULAÇÃO, ESTIMADA E PROJETADA, INDAIATUBA, 1980-2050 37

QUADRO 3.12 – POPULAÇÃO ESTIMADA E PROJETADA SEGUNDA DUAS HIPÓTESES DE SALDO MIGRATÓRIO, INDAIATUBA, 1980-2100 37

QUADRO 3.13 – OMISSÃO CENSITÁRIA ESTIMADA EM 1980, 1990, 2000 E 2010, INDAIATUBA 37

QUADRO 3.14 – COMPARAÇÃO ENTRE DOIS SALDOS MIGRATÓRIOS DIFERENTES 37

QUADRO 3.15 – PROJEÇÃO DAS PORCENTAGENS DE POPULAÇÃO URBANA DE INDAIATUBA, 2000-50 40

QUADRO 3.16 – PROJEÇÃO INERCIAL DA POPULAÇÃO DE INDAIATUBA, 2000-50 40

QUADRO 3.17 – NÚMERO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO EM PAÍSES SELECIONADAS EM TORNO DE 2005 41

QUADRO 3.18 – PROJEÇÃO DO NÚMERO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO DOS DISTRITOS DE INDAIATUBA, SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-50 44

QUADRO 3.19 – PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-50 44

QUADRO 3.20 – POPULAÇÕES CENSITÁRIAS E AJUSTADAS (1980-2020) E PROJETADAS NESTE ESTILO (INERCIAL E COM SALDO MIGRATÓRIO ELEVADO) E A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030) - INDAIATUBA 46

QUADRO 3.21 – Q-24: IMIGRAÇÃO, EMIGRAÇÃO, SALDO MIGRATÓRIO E ÍNDICE DE EFICÁCIA MIGRATÓRIA – INDAIATUBA, 1995-2000 E 2005-2010 47

QUADRO 3.22 – POPULAÇÕES PROJETADAS NESTE ESTUDO (INERCIAL), A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030) E DA SEREC, COM TRÊS HIPÓTESES (ALTA, MODERADA E BAIXA) 49

QUADRO 3.23 – POPULAÇÕES PROJETADAS NESTE ESTUDO (INERCIAL), A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030), A DA SEREC (2008) E A DA SEREC (2012) 49

QUADRO 3.24 – DIFERENTES ESTIMATIVAS DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS, 2000-2015, INDAIATUBA.....52

QUADRO 3.25 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS SEGUNDO ESPÉCIE, 2000 E 2010, INDAIATUBA 52

QUADRO 3.26 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS POR TIPO DE SERVIÇOS DE ÁGUA, INDAIATUBA, ÁREA URBANA - 2010.....52

QUADRO 3.27 – INDAIATUBA, 2010: TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....52

QUADRO 3.28 – EXEMPLOS DE DESMEMBRAMENTO DOS SETORES CENSITÁRIOS 53

QUADRO 3.29 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DE INDAIATUBA SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS – 2010 – 2050.....54

QUADRO 3.30 – LOTEAMENTOS APROVADOS E EM TRAMITAÇÃO SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS E Nº DE LOTES RESIDENCIAIS – INDAIATUBA -2014 57

QUADRO 3.31 – PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO DOS LOTEAMENTOS SEGUNDO ANO E TIPO DE EMPREENDIMENTO.....58

QUADRO 3.32 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS COM NOVOS EMPREENDIMENTOS 58

QUADRO 3.33 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DE INDAIATUBA CONSIDERANDO OS NOVOS EMPREENDIMENTOS, 2010-2050.....59

QUADRO 3.34 – CENÁRIO INERCIAL: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS.....61

QUADRO 3.35 – CENÁRIO IMPACTADO: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS 62

QUADRO 4.1 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO 64

QUADRO 4.2 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSI BRUTO.....65

QUADRO 4.3 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS.....66

QUADRO 4.4 - EVOLUÇÃO DA GRAVIMETRIA DOS RSD NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO.....67

QUADRO 4.5 - GRAVIMETRIA DOS RSD NO MUNICÍPIO DE INDAIATUBA 67

QUADRO 4.6 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD RECICLÁVEL.....69

QUADRO 4.7 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD COMPOSTÁVEL 70

QUADRO 4.8 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITO DE RSD.....70

QUADRO 4.9 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSI BRITÁVEL.....72

QUADRO 4.10 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITO DE RSI 72

QUADRO 6.1 – GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA 81

QUADRO 6.2 –NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS PARA CAPACIDADE DE 150 T/DIA.....82

QUADRO 6.3 –EMISSÃO DE GASES 82

QUADRO 7.1 – INVESTIMENTOS DE IMPLATAÇÃO DAS UNIDADES.....85

QUADRO 7.2 - RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 90

QUADRO 8.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO 93

QUADRO 9.1 – VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS SOLUÇÕES 106

SIGLAS

AAB – Adutora de Água Bruta

AAT – Adutora de Água Tratada

APA – Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Proteção Permanente

APRM – Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais

ARES – PCJ - Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

CCO - Centro de Controle Operacional

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CF – Constituição Federal

CMB – Conjunto Motobomba

CR – Centro de Reservação

CRH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

DAE – Departamento de Água e Esgoto

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT - Estação Elevatória de Água Tratada

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

ENGECORPS – Engenharia S/A

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço

IAP - Índice de Qualidade das Águas para Fins de Abastecimento

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IQA – Índice de Qualidade da Água

MCidades – Ministério das Cidades

OGU – Orçamento Geral da União

PCJ – Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí

PDPA - Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental

PMSB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico

RG – Região de Governo

RMC - Região Metropolitana de Campinas

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SIGRH – Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SISTN - Sistema Coleta de Dados Contábeis da Caixa Econômica Federal

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

TAC - Termo de Ajustamento de Conduta

TGCA - Taxa Geométrica de Crescimento Anual

TR – Termo de Referência

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Produto 3 – Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico – Objetivos e Metas – Componente Resíduos Sólidos, relatório parcial integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Indaiatuba, integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - UGRHI 5, conforme Contrato nº 570/13 firmado em 16/12/2013 entre a Prefeitura do Município de Indaiatuba (CONTRATANTE) e a ENGECORPS Engenharia S/A (CONTRATADA).

Para a elaboração do plano municipal, foram considerados a Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o termo de referência (TR) da licitação para contratação dos serviços objeto desse contrato, a proposta técnica da ENGECORPS, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre os técnicos da CONTRATANTE e CONTRATADA e as premissas e procedimentos constantes do Plano de Trabalho, apresentado à CONTRATANTE em fevereiro/2014.

O Plano de Trabalho, proposto pela CONTRATADA para elaboração do PMSB, que engloba as áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, representa um modelo de integração entre os produtos de serviços estabelecidos no edital, com inter-relação lógica e temporal, conforme apresentado a seguir com seus títulos resumidos:

- ✓ PRODUTO 1 - PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL;
- ✓ PRODUTO 2 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO;
- ✓ PRODUTO 3 – PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO – OBJETIVOS E METAS;
- ✓ PRODUTO 4 – CONCEPÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS;
- ✓ PRODUTO 5 – MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E MONITORAMENTO DAS AÇÕES PROGRAMADAS;
- ✓ PRODUTO 6 – RELATÓRIO FINAL DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

O processo de elaboração do PMSB terá como referência as diretrizes sugeridas pelo Ministério das Cidades, através do Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MCidades, 2011), quais sejam:

- ✓ Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que se fizerem pertinentes;
- ✓ Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população;

- ✓ Promoção da saúde pública;
- ✓ Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- ✓ Orientação pela bacia hidrográfica;
- ✓ Sustentabilidade;
- ✓ Proteção ambiental;
- ✓ Inovação tecnológica.

1. INTRODUÇÃO

O Produto 3 – Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico – Objetivos e Metas – Componente Resíduos Sólidos - é resultante da consecução das ações elaboradas no Bloco 3, onde se desenvolveram atividades relacionadas com os estudos populacionais, os estudos de demandas, os estudos de alternativas para atendimento das demandas e a análise da viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços de resíduos sólidos, configurando-se como um relatório parcial do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Indaiatuba-SP.

A elaboração do PMSB obedeceu aos preceitos da Lei 11.445/07 e do Decreto 7.217/10, que regulamentou essa lei, baseando-se, principalmente, nas diretrizes do Ministério das Cidades, através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. As definições da Política e do Plano de Saneamento Básico estão contidas, respectivamente, nos Capítulos II e IV da supracitada lei, que estabelece a responsabilidade institucional do titular por sua elaboração, a finalidade e o conteúdo do PMSB. Também foram consideradas nesse produto as diretrizes da Lei 12.305/10, que se refere à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

2. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB

2.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO

Neste capítulo serão definidos os objetivos e as metas para o Município de Indaiatuba, contando com dados e informações que já foram sistematizados no produto anterior (Diagnóstico), essencialmente quanto ao que se pretende alcançar no horizonte de projeto, com relação ao nível de cobertura dos serviços de coleta e disposição de resíduos sólidos, tratamento dos resíduos de serviços de saúde e sua universalização.

Sob essa intenção, os objetivos e metas serão detalhados em nível do território do município, abrangendo tanto a área urbana e rural, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que constituirá a base do plano municipal.

Mais do que isso, com vistas à coerência no conceito dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, sobretudo quando postos frente ao Plano da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (UGRHI 5), os objetivos e metas também estão relacionados com a gestão de recursos hídricos dessa UGRHI, composta por 57 municípios, a serem vistos em conjunto no contexto da bacia hidrográfica. Ou seja, em adição à abordagem do PMSB de Indaiatuba, este tópico considera a leitura sintética da região abrangida pela UGRHI 5, com a finalidade de identificar problemas comuns e eventuais conflitos entre os diferentes setores, de modo a conferir subsídios à desejada definição de objetivos e metas do PMSB.

2.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS

Contando com todos os subsídios levantados – locais e regionais –, pode-se, então, chegar a conclusões e a diretrizes gerais relacionadas ao Plano Municipal de Saneamento Básico, que deve ser concebido tanto sob a perspectiva local, quanto sob uma ótica regional, a ser traduzida no correspondente Plano de Bacia.

Sob o conceito de Planos Integrados, entende-se que devem ser considerados:

- ✓ por um lado, as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor saneamento, que envolvem o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgotos, a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos e, também, os sistemas de micro e macrodrenagem;
- ✓ por outro lado, as ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 5, com destaques para o setor agropecuário e de cultivos irrigados, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial e a explotação de minérios.

Assim, sob tais subsídios e conceitos, em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 5, pode-se concluir, com base em uma visão integrada em relação aos quatro serviços de saneamento, que:

- ✓ há um quadro regional preocupante, em decorrência da baixa disponibilidade de água de boa qualidade, adequada à captação para abastecimento público;
- ✓ por consequência, ocorre elevada dependência de inúmeros municípios quanto à:
- ✓ melhoria da qualidade de água do Rio Jundiaí (em pior estado) e dos Rios Capivari-Mirim, Ribeirão Piraí , inclusive de seus tributários;
- ✓ proteção dos diversos mananciais locais (córregos, rios afluentes e mananciais subterrâneos);
- ✓ perspectiva do desenvolvimento regional, em decorrência da continuidade do processo de expansão e descentralização da RMSP, às disputas e conflitos pelas disponibilidades hídricas entre os diferentes setores usuários das águas, que tendem a implicar maiores dificuldades quanto ao abastecimento público.

No que tange aos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, as conclusões são as seguintes:

- ✓ mesmo com diversos municípios da UGRHI 5 estando acima dos padrões nacionais de coleta e tratamento de esgotos, há espaço e demandas para avanços importantes, que terão rebatimentos positivos em termos da oferta de água para abastecimento, notadamente em termos da qualidade dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos; nesse contexto, pode-se considerar até a possibilidade de reenquadramento do Rio Jundiaí na classe 3 (em determinado trecho, incluindo a área urbana de Indaiatuba), conforme proposição do Plano de Bacias, o que implicaria a factibilidade de utilização desse curso d'água como manancial de abastecimento pelo município;
- ✓ as prioridades desses avanços em relação ao tratamento dos esgotos poderão ser estabelecidas de acordo com as associações de seus resultados em termos de melhoria de qualidade da água e proteção a mananciais de sistemas de abastecimento público, acarretando maior disponibilidade hídrica na bacia do PCJ, carente, como já se noticiou, de recursos hídricos utilizáveis em função do crescimento das demandas dos usuários.

Em relação aos sistemas de resíduos sólidos, não obstante os elevados percentuais de coleta, por vezes universalizados na maioria das cidades, pode-se concluir que os principais desafios referem-se à:

- ✓ disposição final adequada, com a implantação de aterros sanitários, com vistas a impedir a contaminação de aquíferos que sirvam como mananciais para abastecimento e, também, para reduzir os impactos negativos que são causados sobre as águas superficiais da região – rios, córregos e reservatórios;
- ✓ atendimento às prioridades da Política Nacional de Resíduos Sólidos;

- ✓ identificação de locais adequados, inclusive para empreendimentos coletivos de aterros sanitários que atendam a conjuntos de municípios, considerando a perspectiva regional e o rebatimento de tais empreendimentos sobre o meio ambiente e sobre os recursos hídricos.

Por fim, em relação aos sistemas de drenagem, conclui-se que os casos mais frequentes dizem respeito:

- ✓ às inundações em locais específicos de áreas urbanas, o que requer intervenções de cunho mais pontual;

- ✓ às considerações, em termos de macrodrenagem, da operação adequada de barragens, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias;

Sob tais conclusões, o PMSB de Indaiatuba deve considerar as seguintes diretrizes gerais:

- ✓ a universalização do sistema de abastecimento de água, não somente para atender às questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções de demandas futuras e antecipando-se a possíveis disputas com outros setores usuários das águas;

- ✓ sob tal diretriz, apenas casos isolados de pequenas comunidades da área rural serão admitidos com metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;

- ✓ mais do que isso, também cabe uma diretriz voltada ao aumento da eficiência na distribuição de água potável, o que significa redução do índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;

- ✓ a máxima ampliação viável dos índices de coleta de esgotos sanitários, associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos onde possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante, com particular destaque à proteção dos Reservatórios do Rio Capivari-Mirim e do Ribeirão Piraí, que apresentam significativos impactos regionais quantitativos e qualitativos nas águas de jusante;

- ✓ tais resultados advindos da coleta e tratamento de esgotos não devem ser considerados somente na Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí, mas também sobre as outras UGRHIs que compõem as bacias hidrográficas do Estado de São Paulo;

- ✓ a implantação de sistemas de reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os recursos hídricos (ou seja, verificando acessibilidade, custos de transporte, tipo do solo, relevo e proximidade com corpos hídricos);

- ✓ a identificação de frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para: serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos resíduos sólidos industriais e manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de saúde;

- ✓ execução de intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades, a checagem de regras de operação de barragens, para fins de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem.

2.3 OBJETIVOS E METAS

Em consonância com as diretrizes gerais, o PMSB deve adotar os seguintes objetivos e metas, essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, em relação ao nível de cobertura dos serviços de coleta e limpeza pública e/ou gestão das unidades de disposição e tratamento de resíduos, conforme apresentado em sequência, considerando todo o município (área urbana e rural).

No Quadro 2.1, encontram-se resumidos os objetivos e as metas para a universalização do atendimento dos serviços de coleta e limpeza urbana e a disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares, da construção civil e de serviços de saúde, para o horizonte de projeto de 20 anos, ou seja, de 2016 a 2035.

QUADRO 2.1 – OBJETIVOS E METAS

Objetivos	*Situação Atual (2014)*	*Metas*	*Prazo*
Manter o índice de coleta de resíduos sólidos domiciliares	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2016 a 2035
Manter o índice de coleta dos resíduos da construção civil	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2016 a 2035
Manter o índice de coleta de resíduos de serviços de saúde	Cobertura 100%	Cobertura 100%	2016 a 2035
Ampliar índice de reciclagem dos resíduos domiciliares coletados	3,8%	17%	2016 a 2035
Ampliar índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	0%	30%	2016 a 2035
Avaliação do IQR[1] do aterro utilizado	Adequado	Manter Adequado	2016 a 2035
Disposição adequada dos resíduos sólidos domiciliares	Adequado	Manter Adequado	2016 a 2035
Disposição adequada dos resíduos da construção civil	Adequado	Manter Adequado	2016 a 2035
Tratamento e disposição adequada dos resíduos de serviços de saúde	Adequado	Manter Adequado	2016 a 2035
Universalização dos serviços de limpeza e varrição	ND	100%	2016 a 2035

[1] O IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos – Nova Proposta – é um indicador da CETESB que avalia diversos aspectos do aterro como: estruturas de apoio, aspectos operacionais, estruturas de proteção ambiental, características da área entre outros. Essa avaliação permite que seja atribuída uma nota à unidade, classificando-a como adequada ou inadequada.

3. ESTUDO POPULACIONAL E DE DISTRIBUIÇÃO DAS POPULAÇÕES

3.1 INFORMAÇÕES INICIAIS

O presente estudo projeta a população residente do Município de Indaiatuba segundo zona urbana e rural, número de domicílios, setores censitários e zonas de expansão.

A projeção da população de Indaiatuba apresenta-se em duas hipóteses diferentes de saldos migratórios, o que resulta, na prática, em três projeções:

- ✓ uma inercial, com saldos migratórios considerados mais prováveis, desde que não sejam implementados no município projetos de grande impacto;
- ✓ uma outra com saldos migratórios mais elevados que a inercial e que se considera o limite superior possível da população do município; e
- ✓ uma terceira, feita a partir da inercial, em que se incluem todos os loteamentos em fase de implementação atualmente, ou seja, investimentos de impacto. Essa projeção apresenta um total populacional intermediário com respeito às duas outras projeções.

As populações do município entre 1980 e 2010 apresentam-se no Quadro 3.1 que segue assim como a proporção de população urbana em 2010. Hoje, Indaiatuba tem população praticamente toda residindo em zonas urbanas.

QUADRO 3.1 – POPULAÇÕES DO CENSO ENTRE OS ANOS DE 1970 E 2010

Zona de residência	Ano					2000-2010
	1970	1980	1991	2000	2010	
Total	**30.537**	**56.243**	**100.948**	**147.050**	**201.619**	**3,21**
Urbana	22.333	48.498	91.849	144.740	199.592	3,27
Rural	8.204	7.745	9.099	2.310	2.027	-1,30
% Urbana	73,1	86,2	91,0	98,4	99,0	-

Fonte: Censos de população entre 1970 e 2010, IBGE.

No Brasil já existem centenas de municípios cujas populações estão diminuindo. Indaiatuba é exceção. Como será visto adiante, a fecundidade no município é baixa e o único fator explicativo desse crescimento rápido é a migração, cujo saldo deve ser positivo e elevado, como será mostrado.

O estudo irá do geral ao particular, começando com a projeção do município de Indaiatuba como um todo com a utilização do Método dos Componentes, a qual será realizada com os dados do período 1980-2010, obtendo-se desta forma uma série de indicadores, principalmente as tendências históricas das três variáveis demográficas básicas nos últimos 30 anos (fecundidade, mortalidade e saldos migratórios). Esse procedimento permitirá projetar cada uma delas por separado e com mais acuidade e precisão que observando simplesmente a

tendência matemática de crescimento (ou de decrescimento) populacional sem considerar esses componentes. Trata-se de um método analítico.

Realizada a projeção do Município de Indaiatuba, se fará a projeção da população urbana e rural, procedimento que utilizará uma função logística. Os dados básicos utilizados nesse caso serão os dos anos 2000 e 2010.

A projeção dos domicílios será elaborada a partir da projeção do número de pessoas por domicílio de Indaiatuba. A população projetada anteriormente dividida por este número de pessoas fornecerá o número de domicílios projetados.

3.2 ANÁLISE E PROJEÇÃO INERCIAL DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE INDAIATUBA

3.2.1 O Método dos Componentes

Este estudo começa com o emprego do Método dos Componentes, o qual permite uma análise mais sofisticada da dinâmica demográfica. Trata-se da técnica mais recomendada, porque, além de analisar cada componente demográfico em separado (fecundidade, mortalidade e saldos migratórios), fornece ferramentas para projetar a população estudada. Para a análise do passado foi utilizado um período de 30 anos, abarcando quatro censos (1980, 1991, 2000 e 2010), sendo que o de 1991 foi interpolado para 1990, por necessidade técnica do modelo. Esse procedimento de projeção é trabalhoso, pois utiliza a população por sexo e grupos quinquenais de idades, de modo a se obter uma série histórica da evolução das variáveis, o que permite, a posteriori, uma projeção das tendências da mesma mais apurada, incluindo os saldos migratórios de quase impossível obtenção por outra via e fundamentais para entender a dinâmica demográfica em geral e especificamente nos dias de hoje.

Nesse método, a análise de dados começa com uma população-base projetada a partir das três variáveis que determinam as mudanças no crescimento e na estrutura deste mesmo contingente inicial; no presente caso, a população de 1980. Necessita-se também de informações que permitam fazer hipóteses sobre o comportamento futuro das três variáveis citadas, a partir de 2010. Essas hipóteses transformam esse tipo de extrapolação em um método flexível e mais apurado que a extrapolação matemática e, por esse motivo, para os demógrafos trata-se da verdadeira projeção.

A Figura 3.1 adiante exemplifica parte das diferenças entre um método matemático de projeção e o Método dos Componentes. A função polinomial de segundo grau mostrada se adapta com perfeição à curva evolutiva da população de 1980 até 2010 e foi utilizada para projetá-la, chegando ao valor de 1.980 habitantes em 2050. No Método dos Componentes sabe-se que a fecundidade está em processo de descenso e já em 2005-10 ela apresenta valor abaixo de dois filhos por mulher. Sabe-se também que essa população apresenta saldo migratório constante em termos absolutos, de tal maneira que, apesar da diminuição da fecundidade, esses saldos compensaram a diminuição do ritmo de crescimento provocado pela diminuição da fecundidade, mantendo-o constante e igual a 5% ao ano até 2010. No entanto, a partir daí o efeito da diminuição da fecundidade começa a sentir-se de forma mais acentuada

por causa da diminuição das gerações de jovens mães que diminuem em termos absolutos. Nessas condições, o ritmo de crescimento diminuirá e a população começará a decrescer a partir de 2045, situação impossível de ser prevista com uma função matemática. Casos similares têm aparecido com elevada frequência em muitos municípios, mostrando uma dinâmica demográfica completamente diferente da existente há apenas 10 ou 20 anos. As taxas de mortalidade e de fecundidade tendem hoje a uma homogeneização.

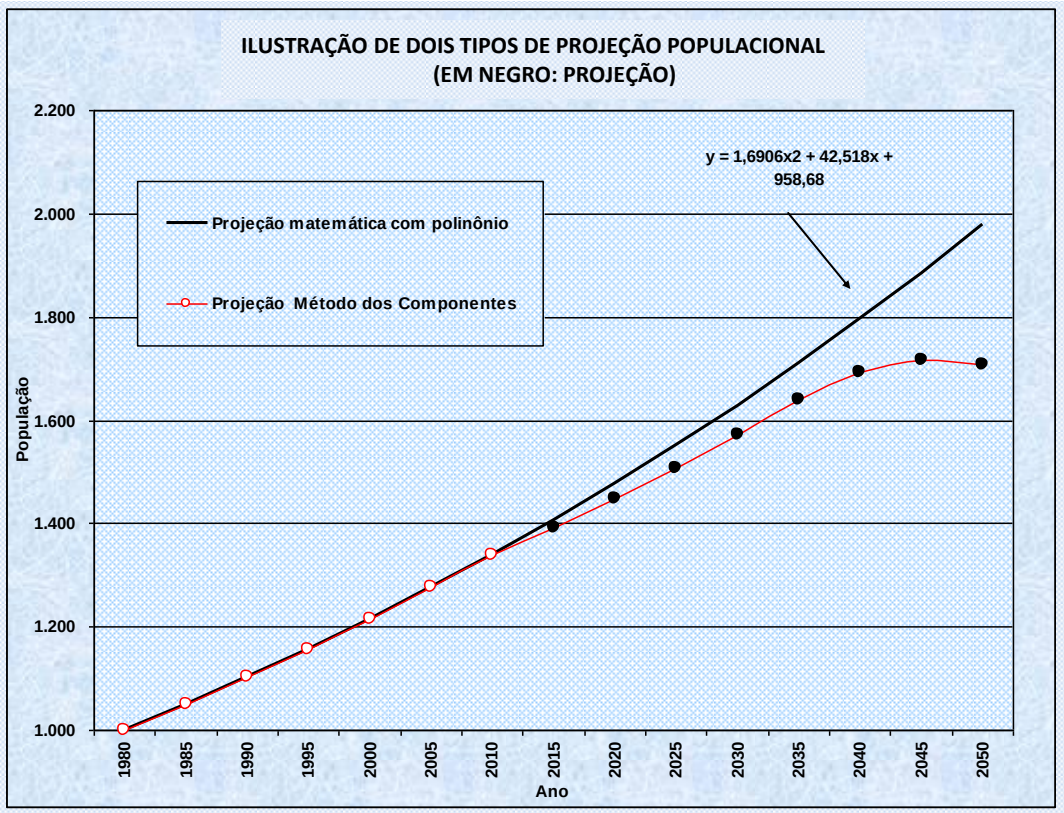


Figura 3.1 – Ilustração de dois tipos de projeção populacional

Por outro lado, mesmo em países com tradição de boa qualidade na coleta de informações estatísticas, há omissões na contagem dos habitantes, principalmente na de crianças e, dentro desse grupo, na dos menores de um ano. O IBGE, através de diferentes procedimentos pós-censitários, corrige parte dos erros mais comuns em cada censo, diminuindo tais omissões. Além disso, o software Evadan2 coteja os dados de diferentes censos entre 1980 e 2010 através do seguimento de grupos etários de uma mesma geração (coorte) e com a ajuda de outras técnicas. Uma consequência desse conjunto de procedimentos é a eliminação de grande parte das omissões: as populações censitárias são substituídas por populações por sexo e idades geralmente maiores que as dos censos. Outra consequência da aplicação do modelo é que as taxas de fecundidade e de saldos migratórios entre 1980 e 2010 tornam-se mais confiáveis, o

[2] Este modelo, além de basear-se no Método dos Componentes, relaciona as três variáveis básicas já citadas e as compatibiliza com os dados de população obtidos por meio dos Censos Demográficos, num período que vai de 1980 até 2010, datas dos últimos quatro censos. O modelo coteja esses dados, tornando-os coerentes entre si e com os dados populacionais, obtidos via censos. Dessa forma, ajustam-se tanto as populações como as taxas de fecundidade e os saldos migratórios. Estes últimos só podem ser obtidos por diferença entre nascimentos, mortes e populações por sexo e idades entre diferentes períodos, outro motivo para fazer estudo de um longo período anterior ao ponto de partida da projeção. Os dados censitários do IBGE não permitem o cálculo dos saldos por quinquênio; apenas dão uma ideia no tempo desses saldos através de perguntas referentes ao lugar de nascimento das pessoas, há quanto tempo reside no município etc..

que propicia a elaboração de hipóteses de comportamento futuro das variáveis mais realistas e, como consequência, projeções mais robustas, com maior probabilidade de acerto.

Na posse destas informações ajustadas entre 1980 e 2010, passa-se a fazer hipóteses sobre o comportamento futuro provável da fecundidade, da mortalidade e dos fluxos migratórios. Estas hipóteses são elaboradas a partir de informações do comportamento passado das três variáveis, de tendências futuras observadas em outras regiões ou países que se encontram em patamares mais avançados de desenvolvimento e do contexto socioeconômico dos municípios estudados. Dito de outra forma, este método é útil igualmente porque, ao ajustar populações e taxas passadas, permite vislumbrar com maior precisão as tendências futuras das populações em estudo.

Existem etapas típicas e universais pelas quais passam as populações e que podem ser caracterizadas com alguma precisão. Esse processo denomina-se Transição Demográfica. É importante, então, definir em que estágio dessa transformação encontra-se a população em estudo:

- ✓ **Etapa A**. As taxas de mortalidade e de natalidade são muito elevadas e similares, dando como resultado um crescimento populacional positivo, mas lento, podendo ser negativo ou oscilante em algumas situações. O Brasil encontrava-se nesta etapa até os anos 40 do século passado.

- ✓ **Etapa B**. As taxas de mortalidade começam a diminuir sem uma correspondente mudança nas de natalidade, o que torna o crescimento populacional muito elevado. O país passou por esta etapa a partir dos anos 40 do século passado até 1970, aproximadamente.

- ✓ **Etapa C**. As taxas de fecundidade começam a diminuir, com a consequente baixa no crescimento populacional. O Brasil, o Estado de São Paulo e provavelmente todos seus municípios encontram-se já nesta última etapa de transição, incluindo o município de Indaiatuba.

Com a ajuda das etapas descritas anteriormente e outras informações, numa terceira fase, projeta-se separadamente a fecundidade, a migração e a mortalidade por meio, respectivamente, das Taxas de Fecundidade Totais (TFT), de saldos migratórios absolutos e da Esperança de Vida ao Nascer.

Numa quarta fase as TFT devem ser transformadas em taxas específicas de fecundidade (por idades das mães), e as Esperanças de Vida ao Nascer em Relações de Sobrevivência por idades. Finalmente, estas taxas e relações são aplicadas à população base e vai-se gerando assim a população projetada pouco a pouco, com intervalos de cinco em cinco anos, terminados em cinco e zero, correspondendo geralmente com as datas de realização dos Censos Demográficos, de acordo a convenções e acordos internacionais. Dado o grau de informação requerida, a projeção realiza-se por gerações de grupos quinquenais de idades.

No que se refere à fecundidade, aos saldos migratórios e à mortalidade, a projeção se sustenta na continuidade das tendências observadas no passado e leva em conta as tendências observáveis em outras regiões e/ou municípios brasileiros ou mesmo de outros países. Devido às suas características, este tipo de projeção é denominado INERCIAL.

3.2.2 A fecundidade em Indaiatuba

No Quadro 3.2 e Figura 3.2 pode-se constatar que a Taxa de Fecundidade Total (TFT)3 no Brasil diminuiu substancialmente no período 1991-2010. Nas duas regiões que ainda apresentavam em 1991 taxas elevadas, Nordeste e Norte, a diminuição foi mais acentuada, pelo que se pode afirmar que ocorre no país um processo de homogeneização nas diferentes regiões do país, comportamento que corrobora a já citada Transição Demográfica como tendência.

Com uma fecundidade pouco mais elevada que dois filhos por mulher durante muitos anos, qualquer população termina por estabilizar-se em termos absolutos, desde que se considerem os saldos migratórios nulos. E uma fecundidade menor que dois filhos significa que a população começa a decrescer, aproximadamente 20 anos após a passagem da taxa para valores menores que este patamar. O Brasil, que em 2005 já possuía uma taxa de dois filhos e em 2010 de 1,82, poderá, então, já a partir de 2020, começar a apresentar população decrescente, visto que os saldos migratórios são irrisórios em termos de taxas no país como um todo, nesse caso, migrantes internacionais. A Região Sul ostenta a menor taxa do país em 2010: 1,66 filho por mulher e a Sudeste 1,67.

O Estado de São Paulo em 2009, segundo dados do IBGE, já apresentava taxa de 1,78 filho por mulher, bem abaixo, portanto, do necessário para repor a população.

QUADRO 3.2 – NÚMERO MÉDIO ANUAL DE FILHOS POR MULHER POR ANO, SEGUNDO REGIÃO E BRASIL

Brasil e Grandes Regiões	*jun/40*	*jun/50*	*jun/60*	*jun/70*	*jun/80*	*jun/91*	*jun/95*	*jun/00*	*jun/05*	*jun/10*
Brasil	6,20	6,20	6,30	5,80	4,40	2,73	2,49	2,36	2,01	1,82
Norte	7,20	8,00	8,60	8,20	6,40	3,99	3,47	3,15	2,46	2,34
Nordeste	7,20	7,50	7,40	7,50	6,20	3,38	2,90	2,69	2,23	1,92
Sudeste	5,70	5,50	6,30	4,60	3,50	2,28	2,17	2,11	1,83	1,67
Sul	5,70	5,70	5,90	5,40	3,60	2,45	2,28	2,09	1,76	1,66
Centro-Oeste	6,40	6,90	6,70	6,40	4,50	2,60	2,33	2,26	2,01	1,82

Fontes: IBGE/Projeções demográficas preliminares, dados diretos MS/SVS.

[3] A fecundidade aqui é medida através da Taxa Global de Fecundidade, definida como o número médio de filhos por mulher fértil dos 15 aos 50 anos de idade.

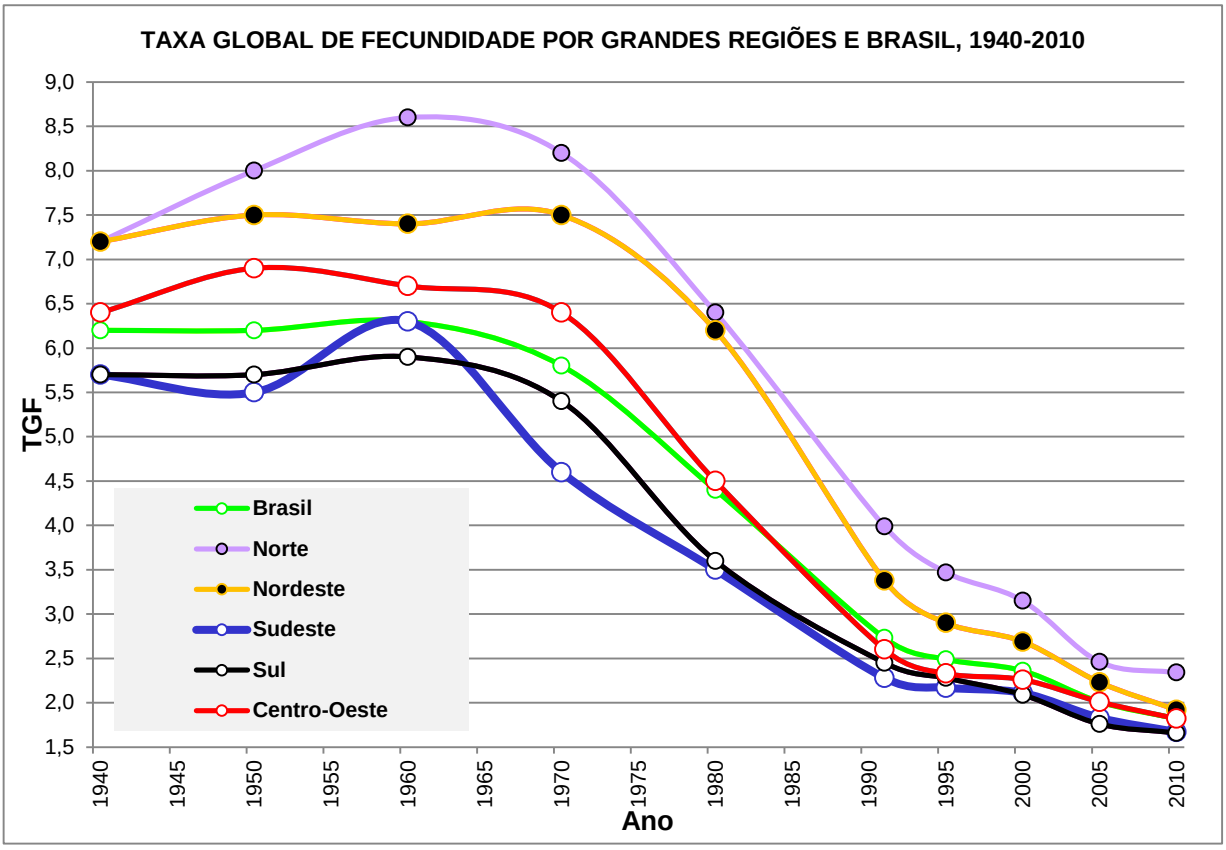


Figura 3.2 – Ilustração da evolução da Taxa Global de Fecundidade por Grandes regiões e Brasil, 1940-2010

O Modelo aqui utilizado estimou a fecundidade do município de Indaiatuba por meio do cotejo entre diferentes gerações obtidas por meio de quatro censos, de 1980 a 2010. O Quadro 3.3 e a Figura 3.3 mostram que a TGF apresenta tendência à baixa desde 1980, ano do começo do atual estudo. Como já se afirmou acima, quando o número de filhos por mulher de uma população, em determinado momento, alcança valores iguais ou menores que dois, acarreta que, a partir daí, em duas décadas aproximadamente tal população começa a decrescer. Ao aproximar-se da fase C da Transição Demográfica em que a fecundidade já se encontra em patamares muito baixos, a velocidade da queda diminui, pois não se conhece país ou região com taxas iguais a zero. O município estudado encontra-se numa situação de diminuição dessa velocidade, pois sua taxa de fecundidade alcançou o patamar bem abaixo de dois filhos em 2005-10, com 1,5 filho. Supor-se-á então que a mesma continuará a baixar lentamente até o nível de 1,4 filho por mulher em 2015-20, mantendo-se neste nível a partir daí porque o ritmo de diminuição é cada vez menor, como se observou acima. Para números mais precisos desta e de outras variáveis desse município, consulte os quadros 3.3 e 3.4 e, mais adiante, os quadros 3.6 a 11.

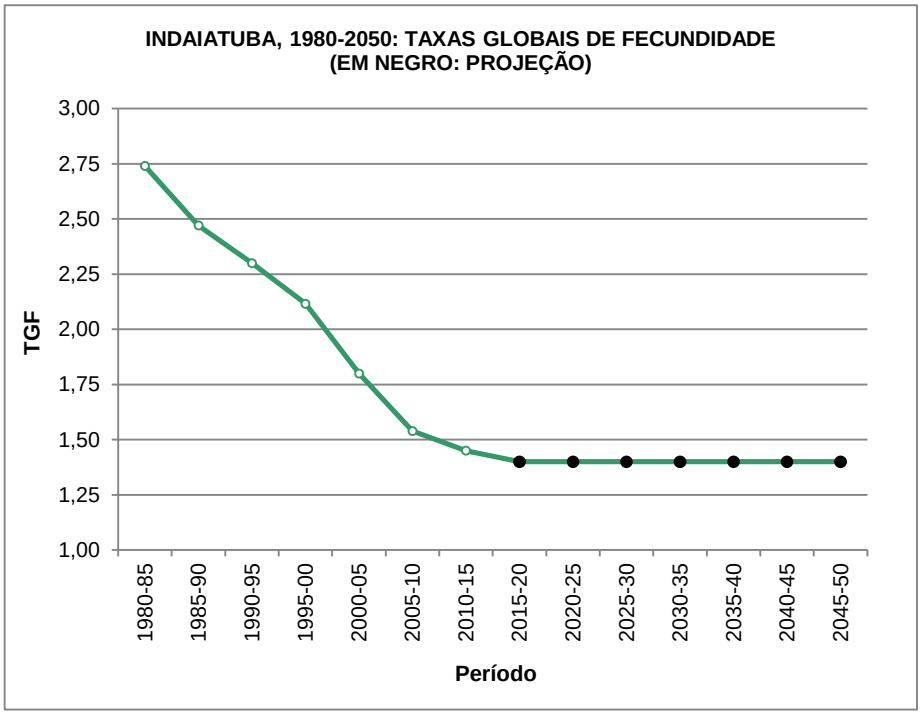


Figura 3.3 – Taxas Globais de Fecundidade – Indaiatuba 1980-2050

QUADRO 3.3 –TAXAS GLOBAIS DE FECUNDIDADE, SALDOS MIGRATÓRIOS E ESPERANÇAS DE VIDA AO NASCER, ESTIMADOS E PROJETADOS, 1980-2050 – MUNICÍPIO DE INDAIATUBA

Variável/Período	1980-85	1985-90	1990-95	1995-00	2000-05	2005-10	2010-15	2015-20	2020-25	2025-30	2030-35	2035-40	2040-45	2045-50
TGF	2,7	2,5	2,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Saldo migratório	11.715	14.728	15.947	18.269	19.389	21.303	21.751	20.620	17.712	13.568	9.457	5.901	3.269	1.635
Esperança de Vida	67,00	69,10	70,60	72,00	73,50	74,60	76,30	77,30	78,10	78,70	79,20	79,50	79,80	79,80

Fontes: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

*QUADRO 3.4 –TAXAS BRUTAS DE NATALIDADE, MORTALIDADE, SALDOS MIGRATÓRIOS E CRESCIMENTO, ESTIMADAS E PROJETADAS (*1.000 HABIT.), 1980-2050 – MUNICÍPIO DE INDAIATUBA*

Taxas/Período	1980-85	1985-90	1990-95	1995-00	2000-05	2005-10	2010-15	2015-20	2020-25	2025-30	2030-35	2035-40	2040-45	2045-50
Natalidade	23,3	22,1	20,7	19,0	16,3	13,8	12,5	11,3	10,4	9,5	8,6	8,0	7,5	7,1
Mortalidade	6,2	5,5	5,2	5,0	4,8	5,0	5,0	5,4	6,0	6,7	7,6	8,8	10,2	11,8
Saldo migratório	34,6	33,7	28,9	26,7	23,5	21,9	18,4	13,4	8,2	4,8	2,2	0,9	0,3	0,1
Crescimento	51,7	50,3	44,4	40,7	34,9	30,8	25,8	19,3	12,7	7,6	3,2	0,0	-2,4	-4,7

Fontes: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

3.2.3 A mortalidade em Indaiatuba

A mortalidade apresenta no Brasil uma diminuição contínua, tendendo a uma homogeneização. Sua medida mais refinada, a Esperança de Vida ao Nascer (EVN), em cujo cálculo elimina-se o efeito da estrutura por idades da população, apresenta aumento contínuo, um comportamento universal também condizente com a Transição Demográfica.

O Quadro 3.5 mostra esse processo nas regiões brasileiras e é possível observar que há uma homogeneização da mortalidade no país e, em termos práticos, pequenas diferenças no valor da EVN não afetam os valores da projeção populacional.

QUADRO 3.5 – ESPERANÇAS DE VIDA AO NASCER EM 1980 E 2010 POR REGIÕES DO PAÍS

Região e UF	*1980*	*2010*
Região Nordeste	58,25	71,20
Região Norte	60,75	70,76
Região Sudeste	64,82	75,40
Região Sul	66,01	75,84
Região Centro-Oeste	62,85	73,64
Brasil	62,52	73,76

Fonte: IBGE

O modelo demográfico aqui utilizado não estima as EVN. Existem, no entanto, estimativas da EVN da Fundação Seade para a Região Administrativa de Campinas: (70,15) em 1991; (72,39) em 2000 e (73,34) em 2009. Como o município de Indaiatuba pertence a essa região supôs-se que o mesmo ostenta a mesma mortalidade da RA de Campinas. A Esperança de Vida chegará a 80 anos em 2050, nível similar ao de países desenvolvidos na atualidade ou 79,80 no período 2045-50 (Quadro 3.3).

Na projeção adotou-se um crescimento sustentado na EVN, mas com tendência a certa desaceleração conforme avança o tempo, porque as causas endógenas de morte têm e terão um peso cada vez maior na mortalidade e muitas delas são praticamente impossíveis de serem debeladas, além de sua diminuição exigir elevados investimentos em saúde, incompatíveis com o desenvolvimento atual do país. Os valores intermediários foram interpolados (Figura 3.4, Quadro 3.3).

Para a execução do modelo, são necessárias as probabilidades de sobrevivência por idades que foram obtidas através do Modelo Latino das Nações Unidas, o mais apropriado em casos de ausência de dados mais precisos. Note-se que diferenças de alguns anos na Esperança de Vida ao Nascer têm muito pouco efeito na projeção da população, principalmente quando alcançam valores elevados.

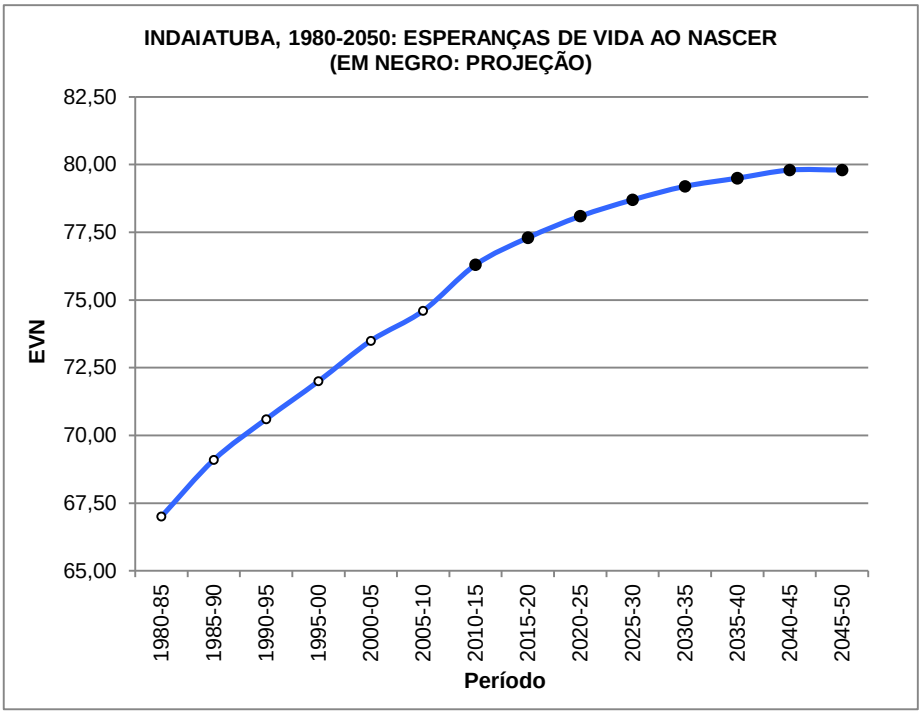


Figura 3.4 – Esperanças de Vida ao Nascer – Indaiatuba 1980-2050

3.2.4 A migração em Indaiatuba

Pode-se afirmar que existe uma tendência à diminuição dos saldos migratórios tanto aqui como em outros países ou lugares, excetuando situações especiais como guerras, catástrofes naturais etc. O fator mais importante explicativo desse arrefecimento é que o Brasil passou de país agrícola e rural a industrializado e urbano em menos de 50 anos e os fluxos migratórios rural-urbanos que explicaram o inchaço das grandes metrópoles e muitas capitais brasileiras nos anos 50, 60 e 70 diminuíram substancialmente, deixaram de existir ou mesmo se inverteram em muitos casos. Outro fator que faz com que tais fluxos diminuam no longo prazo é a dispersão de fábricas e serviços para municípios de porte médio, menores que as regiões metropolitanas, municípios apresentando infraestrutura menos custosa e salários mais baixos, legislação menos rígida para poluição etc. Pode-se citar ainda o aumento na eficácia do transporte de pessoas e mercadorias, que permite uma dispersão maior das indústrias por todo o território sem perda da eficiência produtiva. Finalmente, houve uma diminuição generalizada da fecundidade, inclusive nas áreas rurais, diminuindo a pressão por empregos e diminuindo consequentemente os saldos migratórios. Por estes motivos, salvo casos específicos, a projeção dos saldos migratórios deve assumir a forma de uma curva decrescente, tendendo a zero, no caso de ser positiva e ascendente, tendendo também a zero, no caso de ser negativa. A Figura 3.5 adiante ilustra o afirmado.

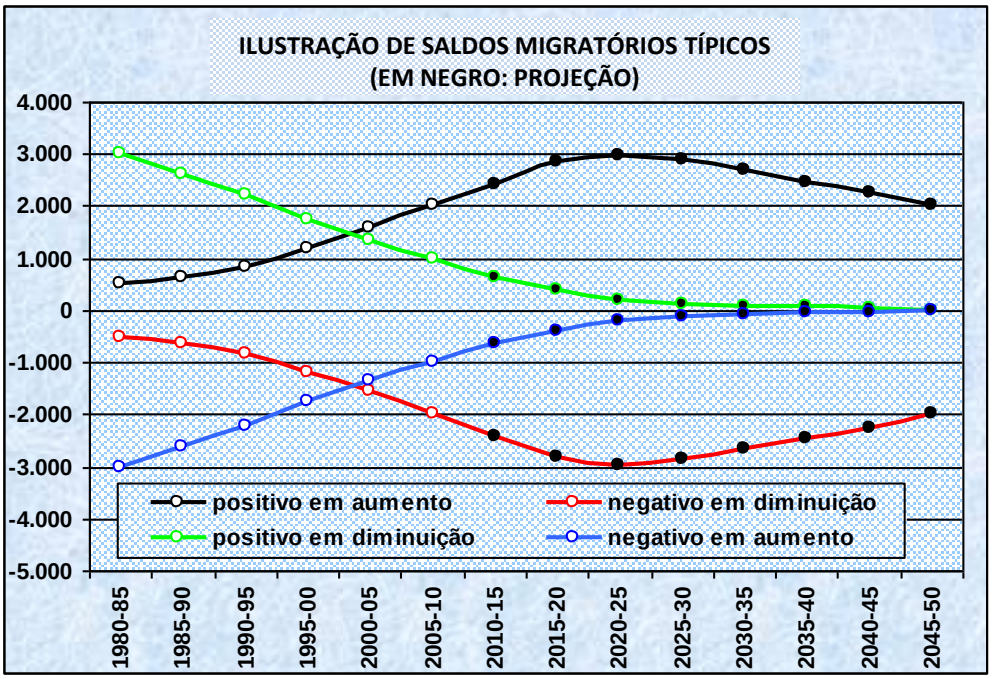


Figura 3.5 – Saldos Migratórios Típicos

Os saldos migratórios absolutos só podem ser medidos indiretamente, pois no país não há registros confiáveis e universais de mudança de residência fixa das pessoas e as informações fornecidas pelos censos através de diferentes perguntas específicas sobre migrações são insuficientes para calcular saldos de forma precisa. No caso desse trabalho, foram estimadas pela aplicação do Modelo Evadan, depois de introduzidas as populações nos anos 1980, 1990, 2000 e 2010, as relações de sobrevivência derivadas das EVN dos períodos quinquenais compreendidos entre estes anos e as taxas específicas de fecundidade associadas às TGF dos mesmos períodos, já comentadas e estimadas pelo modelo adotado.

No Município de Indaiatuba, de 1980 até 2010, pode-se constatar no Quadro 3.6 e Figura 3.7 que os saldos absolutos sempre foram positivos e em aumento, partindo em 1980-85 de 11.715 e chegando a 21.303 em 2005-10. Neste caso, a tendência inercial, com a lógica especificada anteriormente de diminuição no longo prazo e que foi de aumento continuo até 2010, seria normalmente projetada aumentando até 2010-15 e, a partir daí, tenderia a zero depois de 2050, tendência mostrada na Figura 3.7 (na linha mais elevada, denominada "saldo migratório inercial abandonado").

No entanto, informações obtidas junto a técnicos ligados à administração pública de Indaiatuba levaram-nos à conclusão de que a imigração tende a diminuir já a partir de 2010, principalmente pelo alto custo de vida do município o que causa diminuição no ritmo de construção de moradias e consequentemente no crescimento populacional. Por esse motivo optou-se por considerar um descenso já a partir de 2010-15, ou seja, um saldo migratório tendendo a zero no futuro com um

descenso mais rápido que o anterior ("saldo migratório inercial adotado") e com valor praticamente zero em 2050. A Figura 3.6 abaixo mostra as duas hipóteses, sendo que o saldo mais baixo foi o adotado na projeção e passa a ser denominado simplesmente de 'saldo migratório inercial'. Note-se que as taxas de saldos migratórios já apresentam tendência de diminuição entre 1980-85 e 2005-10 e isso porque o aumento dos saldos migratórios foi menor que o aumento populacional.

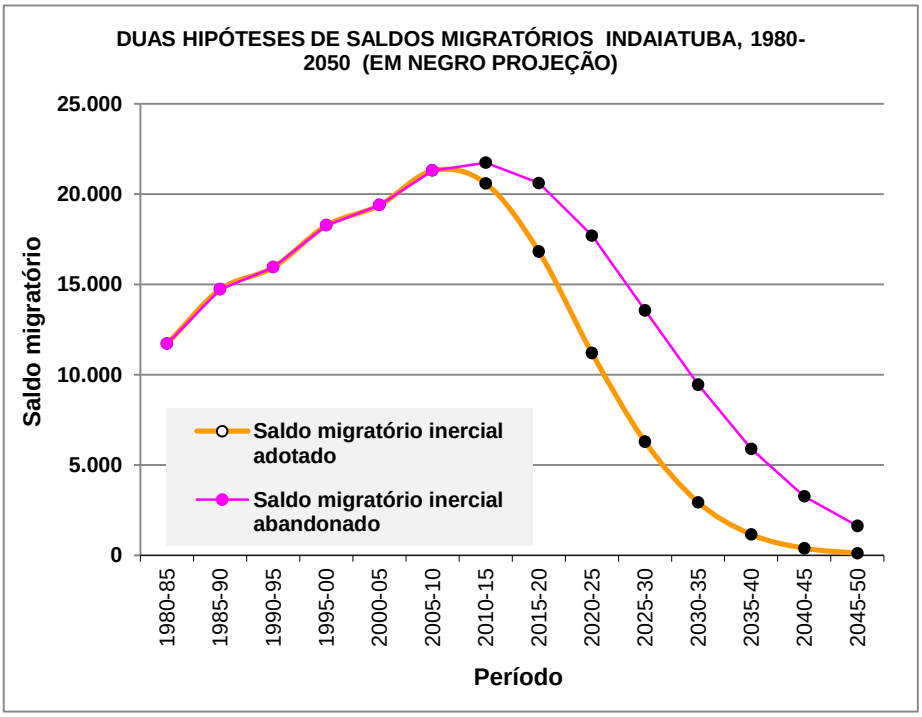


Figura 3.6 – Ilustração de Duas Hipóteses de Saldos Migratórios – Indaiatuba 1980 - 2050

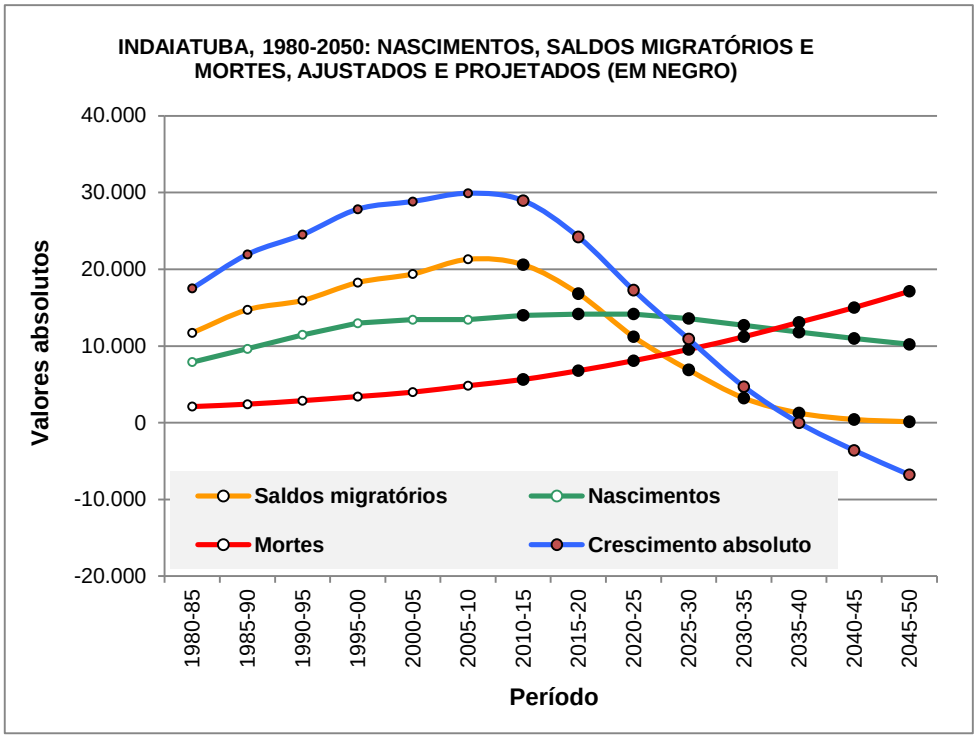


Figura 3.7 – Nascimentos, Saldos Migratórios e Mortes, Ajustados e Projetados

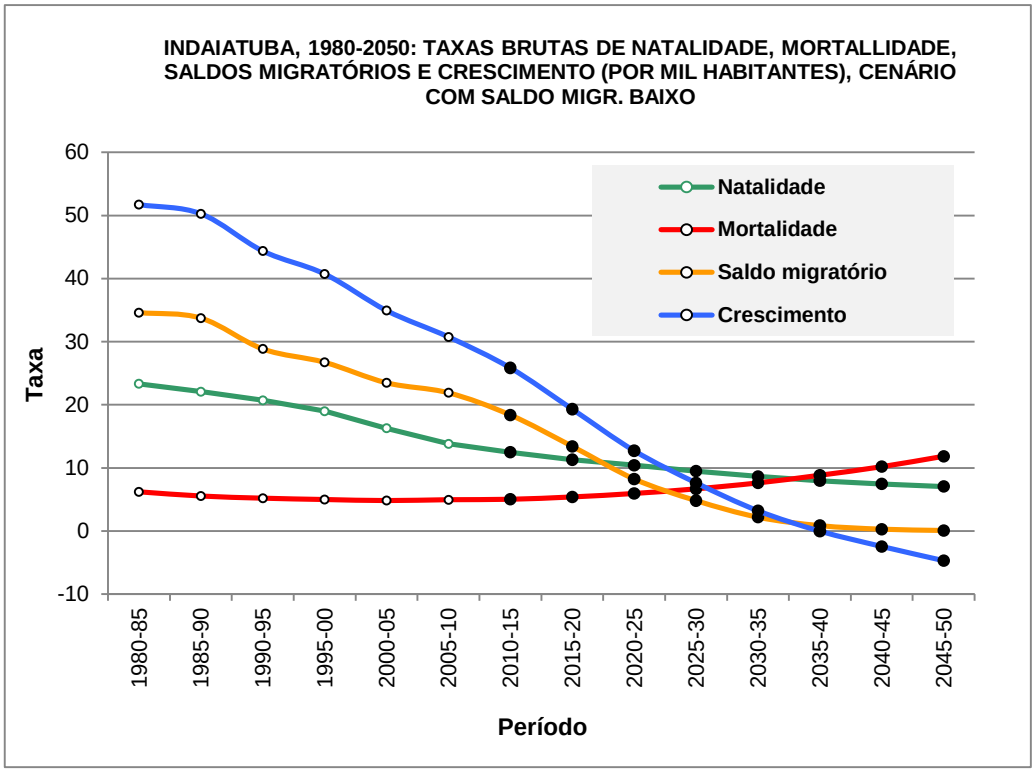


Figura 3.8 – Taxas Brutas de Natalidade, Mortalidade, Saldos Migratórios e Crescimento (por mil habitantes) – Cenário com Saldo Migratório Baixo

3.2.5 O comportamento do conjunto das variáveis

No Quadro 3.6 e Figura 3.7 mostram o resultado final das variáveis em números absolutos depois de aplicadas as taxas de fecundidade por idades, as relações de sobrevivência e calculados os saldos migratórios no modelo demográfico entre 1980 e 2010.

Apesar da já comentada diminuição da fecundidade ocorrida no período estudado houve um aumento no número de nascimentos a partir de 1980-85, que passaram de 7.899 mil nesse período a 13,4 mil em 2005-10. A explicação está na estrutura por idades, ainda relativamente jovem e nos grandes fluxos de migrantes de ambos os sexos, geralmente jovens e que acabam por ter filhos no município. Como resultado das hipóteses feitas, este número aumentará até 2020-25, chegando a mais de 14 mil. A partir daí começará a diminuir lentamente, chegando a 10.213 em 2045-50.

O número de mortes aumenta sistematicamente no período estudado, passando de 2,1 mil em 1980-85 a 4,8 mil em 2005-10, e então, continua a aumentar, chegando a aproximadamente 17 mil no quinquênio 2045-50. Nesse mesmo período o número de mortes ultrapassará o número de nascimentos.

A Figura 3.8 e no Quadro 3.4mostram as variáveis básicas em termos relativos, ou seja, com as taxas de natalidade, mortalidade, saldos migratórios e crescimento calculadas por mil habitantes, já comentadas anteriormente.

3.2.6 Análise da população projetada inercialmente

O resultado da aplicação das hipóteses da projeção justificadas anteriormente é que a população do município continuará a crescer até 2035 e só a partir daí começará a decrescer (Quadro 3.7 e Figura 3.9).

A projeção foi prolongada até 2100 (Figura 3.11, Quadro 3.12) com a hipótese de que a partir de 2050 as TGF continuariam constantes e iguais a 1,4 filho por mulher, a Esperança de Vida ao Nascer se estabilizaria aos 80 anos e os saldos migratórios se estabilizariam no nível zero de 2050-55. Nessa perspectiva de longo prazo, a população, cujo máximo foi em 2035, com 296 mil residentes, continuaria a decrescer, chegando a 163 mil em 2100. Esse exercício é apenas para mostrar que, salvo que as tendências detectadas sofram mudanças radicais, o que é improvável, a população de Indaiatuba ainda passará por um longo período de aumento contínuo, começando a decrescer somente a partir de 2035.

Foi realizada também uma projeção alternativa, com saldos migratórios mais elevados (Figura 3.13 apresenta os dois saldos considerados). A suposição é que os saldos, cujo máximo na projeção inercial é de 21.303 em 2005-10 chegará a um máximo de 24.247 em 2015-20 no caso da projeção com saldo migratório elevado (Quadro 3.14). Dessa forma pode-se ter uma ideia do valor máximo populacional nos próximos anos. O resultado está no Quadro 3.12 e Figura 3.11.

Em 2050 a projeção com saldo elevado chegaria redondamente a 363 mil pessoas, 77 mil a mais que a inercial, que chegaria a 286 mil, mostrando que os saldos migratórios têm muita importância na dinâmica demográfica de Indaiatuba.

É importante recordar que o modelo aqui utilizado ajustou a população do município, como se comentou em "3.2.1. O Método dos Componentes". Como resultado desse ajuste a omissão censitária em 2010 ficou num patamar considerado normal de 4,2% (Quadro 3.13).

Mudanças radicais nas estruturas populacionais ocorrerão inevitavelmente como consequência das mudanças nos padrões de fecundidade, mortalidade e migração. Os quadros 3.8 a 3.10, e a Figura 3.10 mostram a evolução da distribuição por idades da população, e a Figura 3.12 compara a população censitária e a do modelo. Em 1980, o grupo 0-14 era 34,1% da população; em 2010, de 21,0% e em 2050 será de 11,4%, uma tendência inequívoca de envelhecimento populacional. Esta situação é favorável em termos de ensino, pois ano a ano o município terá cada vez menos alunos percentualmente à população, podendo a prefeitura investir na qualidade da educação sem se preocupar com o aumento no número de estudantes. Na mesma sequência dos três anos-calendário, o grupo de 60 anos e mais passa de 6,3 a 10,4 e a 33,3%. A população em idade ativa, definida como a que se encontra entre os 15 e os 60 anos, constituía 59,7% do total em 1980, aumentou até um patamar de 68,6% em 2010, baixando para 55,3% em 2050. O Quadro 3.11 mostra sinteticamente este envelhecimento através da idade média da população, que passa de 26,1 anos em 1980 a 33,1 em 2010, chegando a 47,1 em 2050.

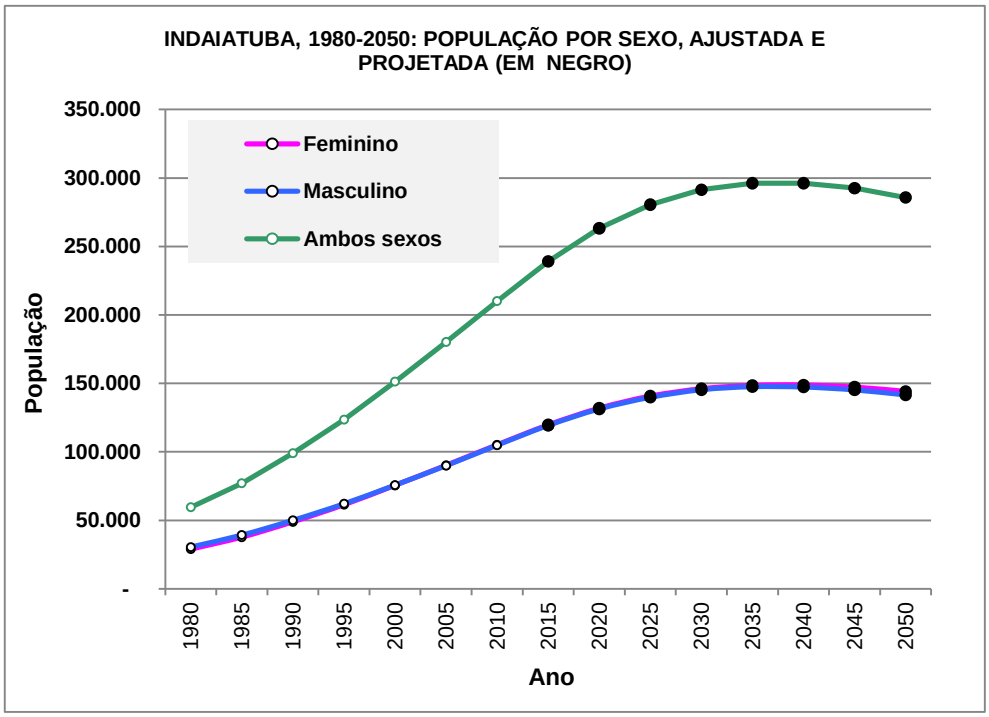


Figura 3.9 – População por Sexo, Ajustada e projetada

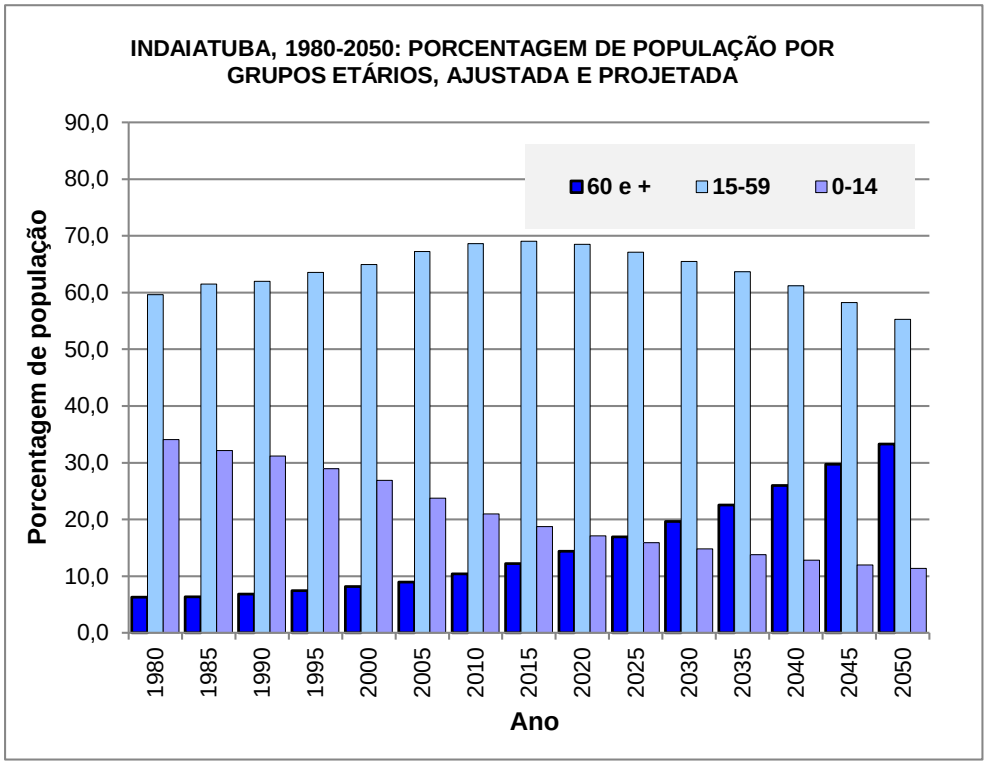


Figura 3.10 – Porcentagem de População por Grupos Etários, Ajustada e Projetada

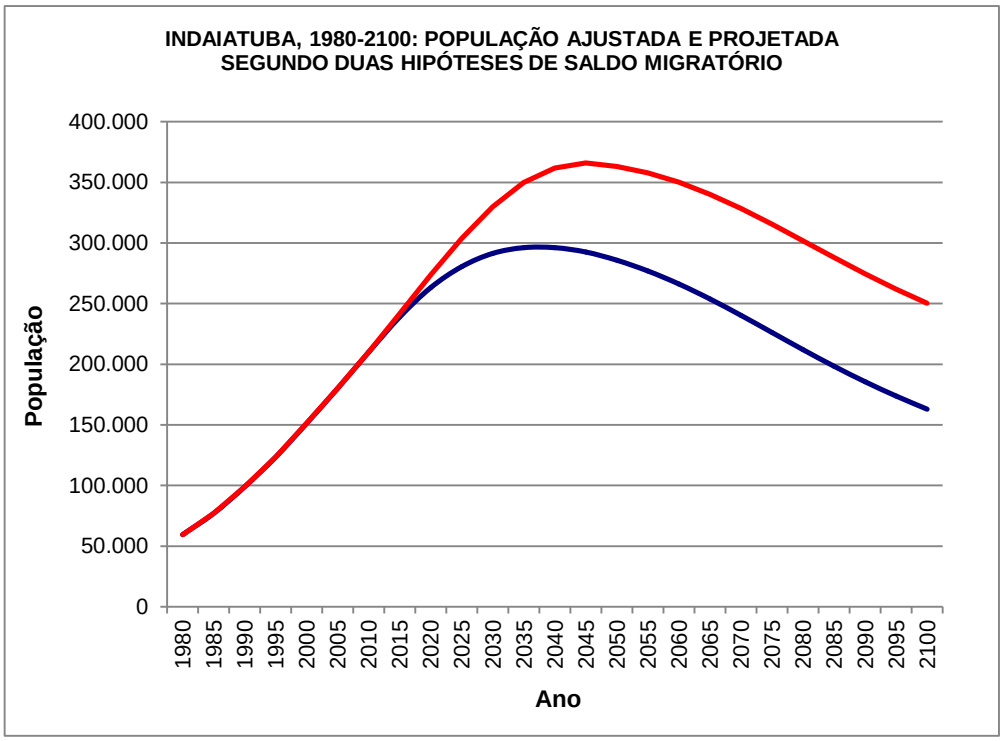


Figura 3.11 – População Ajustada e Projetada Segundo Duas Hipóteses de Saldo Migratório

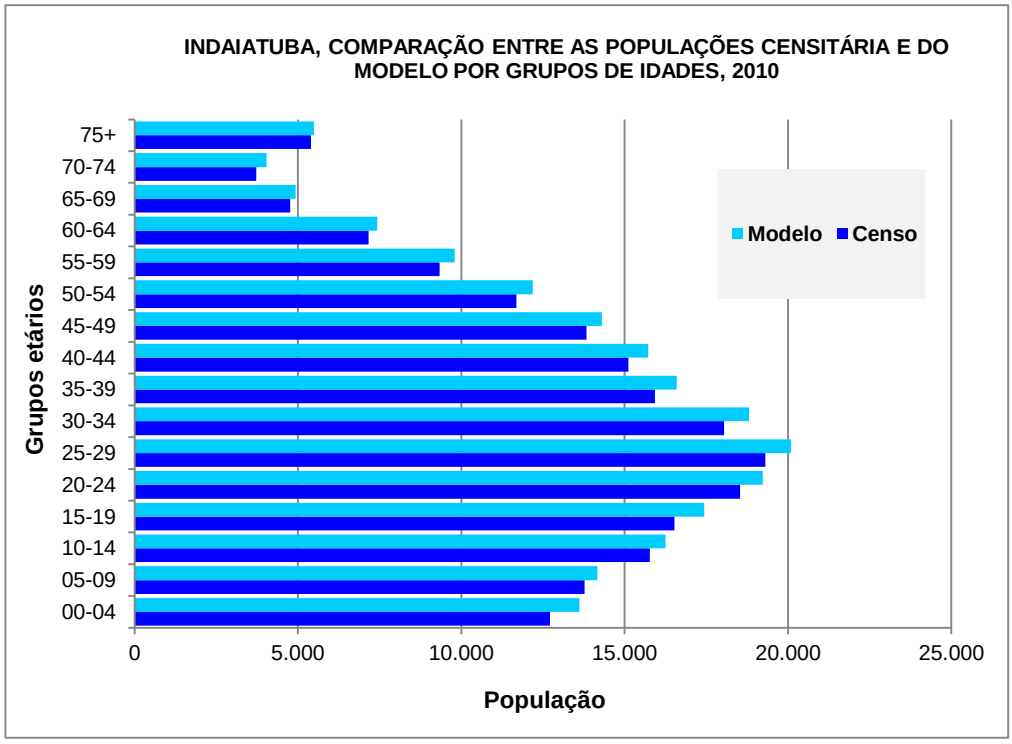


Figura 3.12 – Comparação entre as Populações Censitárias e do Modelo por Grupos de Idades - 2010

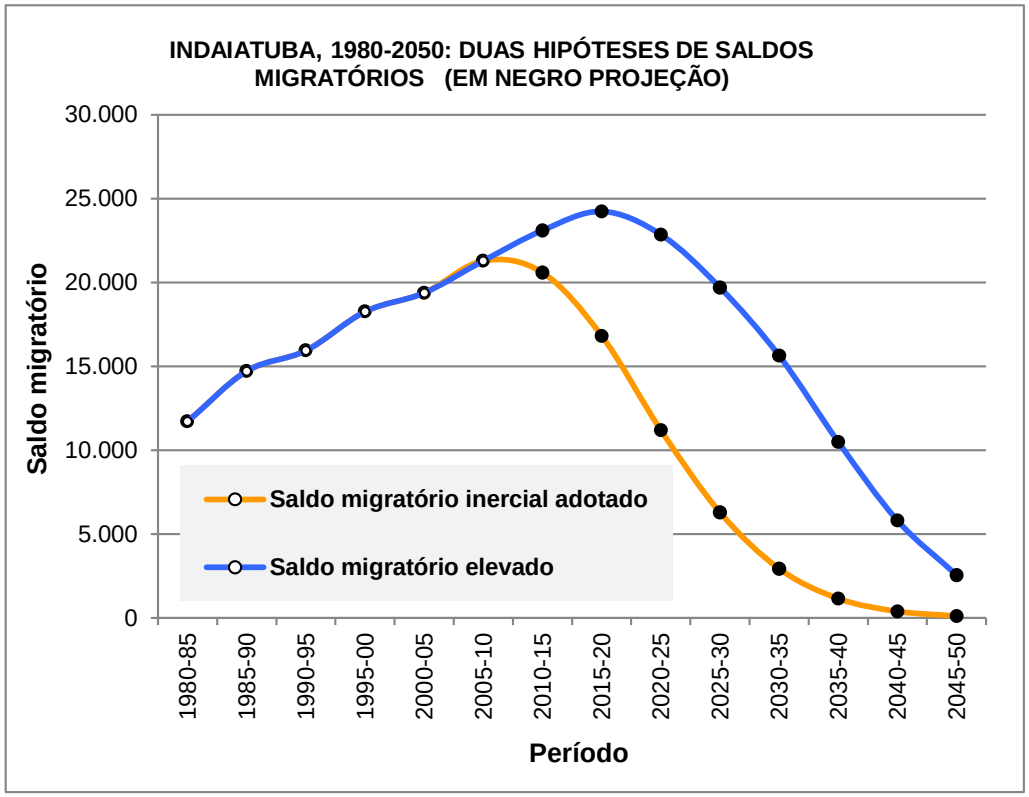


Figura 3.13 – Duas Hipóteses de Saldos Migratórios – Indaiatuba 1980 - 2050

QUADRO 3.6 – NASCIMENTOS, MORTES E SALDOS MIGRATÓRIOS ABSOLUTOS (QUINQUENAIS), ESTIMADOS E PROJETADOS, INDAIATUBA, 1980-2050

Evento / Período	1980-85	1985-90	1990-95	1995-00	2000-05	2005-10	2010-15	2015-20	2020-25	2025-30	2030-35	2035-40	2040-45	2045-50
Nascimentos	7.899	9.638	11.455	12.982	13.438	13.440	13.997	14.169	14.166	13.579	12.703	11.805	10.980	10.213
Mortes	2.105	2.422	2.878	3.414	3.989	4.830	5.642	6.781	8.088	9.560	11.205	13.091	15.007	17.125
Saldos migratórios	11.715	14.728	15.947	18.269	19.389	21.303	20.600	16.830	11.209	6.889	3.217	1.268	432	129
Crescimento absoluto	**17.508**	**21.944**	**24.524**	**27.837**	**28.837**	**29.913**	**28.955**	**24.218**	**17.287**	**10.908**	**4.716**	**-18**	**-3.596**	**-6.783**

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

QUADRO 3.7 – POPULAÇÃO FEMININA, MASCULINA E TOTAL, ESTIMADAS E PROJETADAS, INDAIATUBA, 1980-2050

Sexo / Ano	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Feminino	28.972	37.771	48.936	61.413	75.579	90.218	105.182	119.698	131.900	140.702	146.084	148.580	148.818	147.304	144.182
Masculino	30.541	39.249	50.028	62.076	75.746	89.944	104.894	119.333	131.349	139.834	145.360	147.579	147.323	145.242	141.581
Ambos sexos	**59.512**	**77.021**	**98.964**	**123.488**	**151.325**	**180.162**	**210.075**	**239.031**	**263.249**	**280.536**	**291.444**	**296.160**	**296.141**	**292.546**	**285.763**

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

QUADRO 3.8 – POPULAÇÕES TOTAIS POR GRANDES GRUPOS DE IDADE, INDAIATUBA, 1980-2050

Idades / Ano	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
0-14 anos	20.275	24.746	30.872	35.765	40.694	42.822	44.034	44.778	44.972	44.680	43.238	40.867	37.952	35.093	32.516
15-59 anos	35.505	47.381	61.320	78.513	98.277	121.192	144.156	165.039	180.370	188.382	190.944	188.551	181.242	170.393	158.020
60 e + anos	3.732	4.893	6.773	9.210	12.354	16.148	21.885	29.213	37.907	47.474	57.261	66.742	76.948	87.060	95.226
Total	**59.512**	**77.021**	**98.964**	**123.488**	**151.325**	**180.162**	**210.075**	**239.031**	**263.249**	**280.536**	**291.444**	**296.160**	**296.141**	**292.546**	**285.763**

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

QUADRO 3.9 – PORCENTAGEM DE POPULAÇÃO DE AMBOS OS SEXOS, POR GRUPOS DE IDADE, ESTIMADA E PROJETADA, INDAIATUBA, 1980-2050

Idades / Ano	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
0-14	34,1	32,1	31,2	29,0	26,9	23,8	21,0	18,7	17,1	15,9	14,8	13,8	12,8	12,0	11,4
15-59	59,7	61,5	62,0	63,6	64,9	67,3	68,6	69,0	68,5	67,2	65,5	63,7	61,2	58,2	55,3
60 e +	6,3	6,4	6,8	7,5	8,2	9,0	10,4	12,2	14,4	16,9	19,6	22,5	26,0	29,8	33,3
Total	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**	**100,0**

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

QUADRO 3.10 – ÍNDICE DE MASCULINIDADE POR GRANDES GRUPOS DE IDADE, ESTIMADO E PROJETADO, INDAIATUBA, 1980-2050

Idades / Ano	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
0-14	104,0	103,0	102,2	102,7	103,8	104,0	103,8	103,3	103,6	103,6	104,2	104,3	104,3	104,3	104,3
15-59	107,6	105,6	103,2	101,3	100,1	99,5	100,3	101,0	101,6	102,2	103,2	103,9	104,4	104,9	105,0
60 e +	93,2	92,8	93,9	93,4	90,3	90,5	88,5	87,5	86,5	85,6	85,0	85,0	85,1	85,3	86,1
Total	**105,4**	**103,9**	**102,2**	**101,1**	**100,2**	**99,7**	**99,7**	**99,7**	**99,6**	**99,4**	**99,5**	**99,3**	**99,0**	**98,6**	**98,2**

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

QUADRO 3.11 – IDADE MÉDIA DA POPULAÇÃO, ESTIMADA E PROJETADA, INDAIATUBA, 1980-2050

Idade Média / Ano	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Idade Média	26,1	26,8	27,5	28,5	29,6	31,3	33,1	34,8	36,5	38,3	40,2	42,0	43,9	45,6	47,1

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

QUADRO 3.12 – POPULAÇÃO ESTIMADA E PROJETADA SEGUNDA DUAS HIPÓTESES DE SALDO MIGRATÓRIO, INDAIATUBA, 1980-2100

População / Ano	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Com saldo migr. inercial (adotado)	59.512	77.021	98.964	123.488	151.325	180.162	210.075	239.031	263.249	280.536	291.444	296.160	296.141	292.546	285.763
Com saldo migr. elevado	59.512	77.021	98.964	123.488	151.325	180.162	210.075	241.644	273.710	303.657	329.958	349.950	361.884	365.930	363.136

População / Ano	2055	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100
Com saldo migr. inercial (adotado)	276.905	266.168	253.839	240.336	226.194	212.027	198.381	185.604	173.813	162.962
Com saldo migr. elevado	357.801	350.105	340.277	328.645	315.670	301.972	288.178	274.782	262.090	250.250

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

QUADRO 3.13 – OMISSÃO CENSITÁRIA ESTIMADA EM 1980, 1990, 2000 E 2010, INDAIATUBA

Ano	1980	1990 (*)	2000	2010
Omissão	5,8	4,1	2,9	4,2

(*) Equivalente ao ano censitário 1991.

QUADRO 3.14 – COMPARAÇÃO ENTRE DOIS SALDOS MIGRATÓRIOS DIFERENTES

Tipo de Saldo / Período	1980-85	1985-90	1990-95	1995-00	2000-05	2005-10	2010-15	2015-20	2020-25	2025-30	2030-35	3035-40	2040-45	2045-50
Saldo migratório inercial	11.715	14.728	15.947	18.269	19.389	21.303	20.600	16.830	11.209	6.299	2.942	1.159	395	118
Saldo migratório elevado	11.715	14.728	15.947	18.269	19.389	21.303	23.114	24.247	22.865	19.709	15.649	10.501	5.817	2.560

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

3.3 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE INDAIATUBA

Para a projeção das populações urbana e rural do Município de Indaiatuba foi seguido o procedimento padrão em demografia: o emprego de uma função logística que projeta as porcentagens de população urbana no tempo. Aplicadas à população total projetada anteriormente, fornece a população urbana, e por diferença com a total chega-se à rural.

Foram adotados 2000 e 2010 como os pontos pelos quais deve passar a função. As percentagens projetadas de Indaiatuba podem ser vistas no Quadro 3.15 e na Figura 3.14 e o resultado das projeções no Quadro 3.16 e Figura 3.15.

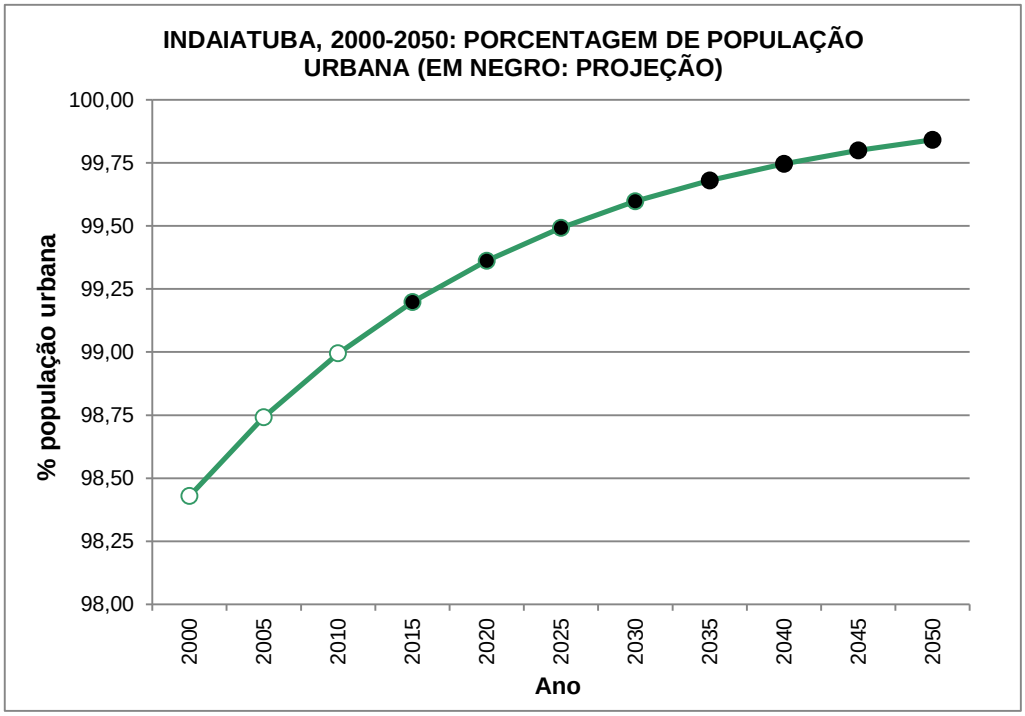


Figura 3.14 – Porcentagem de População Urbana, Indaiatuba, 2000-2050

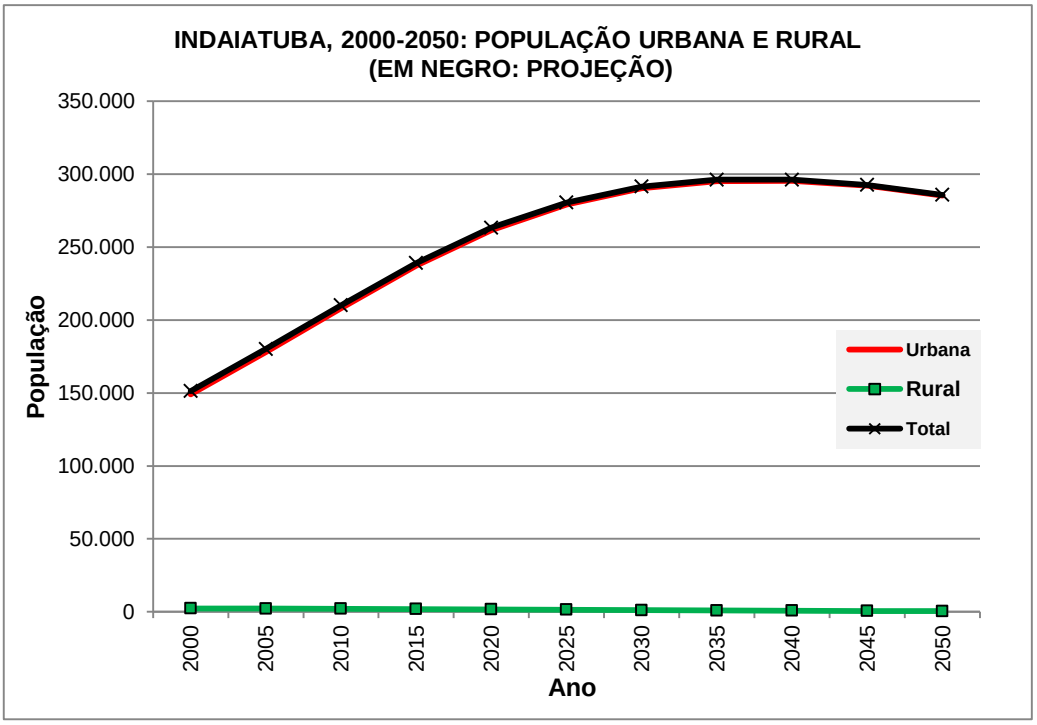


Figura 3.15 – População Urbana e Rural, Indaiatuba, 2000-2050

QUADRO 3.15 – PROJEÇÃO DAS PORCENTAGENS DE POPULAÇÃO URBANA DE INDAIATUBA, 2000-50

Município / Ano	*2000*	*2005*	*2010*	*2015*	*2020*	*2025*	*2030*	*2035*	*2040*	*2045*	*2050*
Indaiatuba	98,43	98,74	98,99	99,20	99,36	99,49	99,60	99,68	99,75	99,80	99,84

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

QUADRO 3.16 – PROJEÇÃO INERCIAL DA POPULAÇÃO DE INDAIATUBA, 2000-50

Idades / Ano	*2000*	*2005*	*2010*	*2015*	*2020*	*2025*	*2030*	*2035*	*2040*	*2045*	*2050*
Urbana	148.948	177.895	207.963	237.115	261.569	279.113	290.269	295.213	295.390	291.958	285.308
Rural	2.377	2.267	2.112	1.916	1.680	1.423	1.175	947	751	588	455
Total	***151.325***	***180.162***	***210.075***	***239.031***	***263.249***	***280.536***	***291.444***	***296.160***	***296.141***	***292.546***	***285.763***

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

3.4 PROJEÇÃO DOS DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS DE INDAIATUBA

A projeção dos domicílios é importante para estimar o número futuro de ligações de água, esgoto, eletricidade, de necessidades habitacionais etc., pois estes serviços se calculam através de "economias" ou domicílios e não de pessoas. Para projetar os domicílios, necessita-se, além da população projetada, do número de pessoas por domicílio também projetado.

Existe uma tendência de diminuição do número de pessoas por domicílio, associada às grandes modificações no tipo de família que estão ocorrendo mundialmente, relacionadas com a diminuição da fecundidade e com fatores sociais, culturais e inclusive socioeconômicos. A diminuição da fecundidade, em si mesma, já explica parte da diminuição do número de pessoas por domicílio, pois é sinônimo de diminuição do número de filhos. Mas há também a tendência de aumento relativo de famílias nucleares, com duas gerações apenas e sem coabitação com residentes não consanguíneos (dois pais ou somente pai ou mãe com filho ou filhos), em contraposição ao modelo antigo de família denominada estendida (pais e filhos convivendo com outros parentes como os avós e mesmo com não parentes, como empregadas domésticas, etc.). Há também a tendência de aumento relativo das pessoas que vivem sós, geralmente solteiras. Essas "famílias unipessoais" chegam a constituir 30% dos domicílios em países europeus e Estados Unidos. O Quadro 3.17 mostra que o número de pessoas por domicílio é bem menor nesses países mais desenvolvidos. Mas há uma tendência, no longuíssimo prazo, de se chegar a um patamar mínimo, em torno de 2 pessoas por domicílio, como ocorre com a Suécia, com o valor de 2,04 em 2007. Não há nenhum país hoje com cifra menor que esta e o governo da França, por exemplo, projeta para 2030 um valor entre 2,08 e 2,04.

QUADRO 3.17 – NÚMERO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO EM PAÍSES SELECIONADAS EM TORNO DE 2005

País	*Hab./domic.*
Uruguai 2004	3,10
EUA 2005	2,59
Portugal 2006	2,77
França 2005	2,30
Reino Unido 2006-07	2,54
Suécia 2007	2,04
Alemanha 2005	2,10
China 2007	3,40
Israel 2005	3,40
Japão 2005	2,55

Fonte: Censos Demográficos do IBGE e Nações Unidas

No presente caso, optou-se por projetar esta variável considerando que num futuro remoto se chegará a um valor de 2,5 pessoas, pouco acima do comentado valor mínimo de 2,0, já que as modificações na estrutura familiar do Brasil começaram há relativamente pouco tempo se comparadas com a de países mais desenvolvidos. Em síntese, o que se fez foi projetar com uma curva logística a tendência do número de pessoas por domicílio a partir de dois pontos (2000 e 2010) e com um valor futuro remoto de 2,5 (Quadro 3.18 e Figura 3.16).

A divisão dos valores populacionais do Quadro 3.16 pelos valores do Quadro 3.18 resulta no número de domicílios do Quadro 3.19 e Figura 3.17.

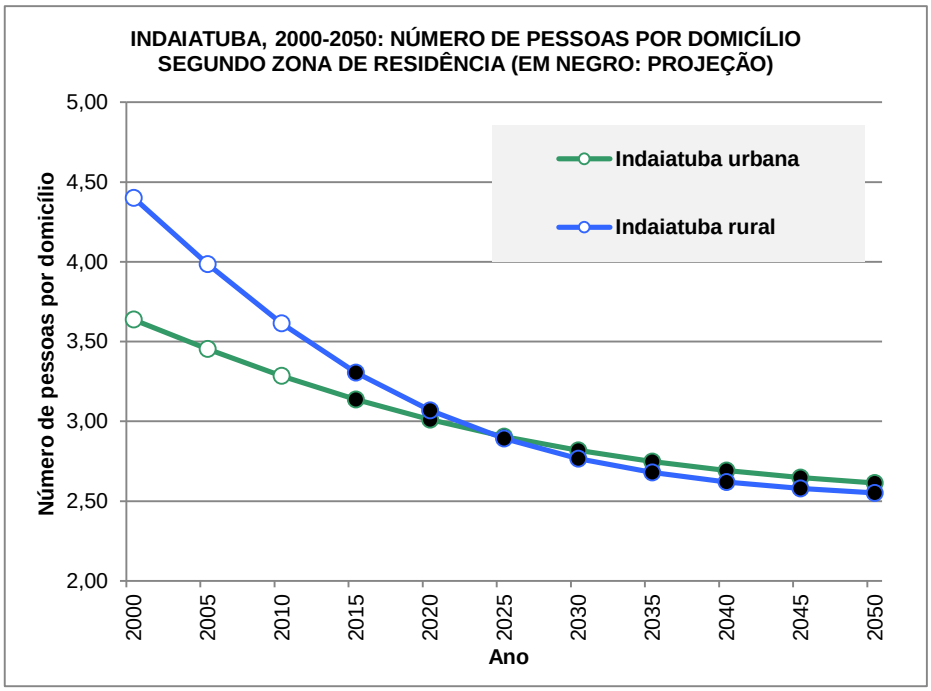


Figura 3.16 – Número de Pessoas por Domicílio Segundo Zona de Residência, Indaiatuba, 2000-2050

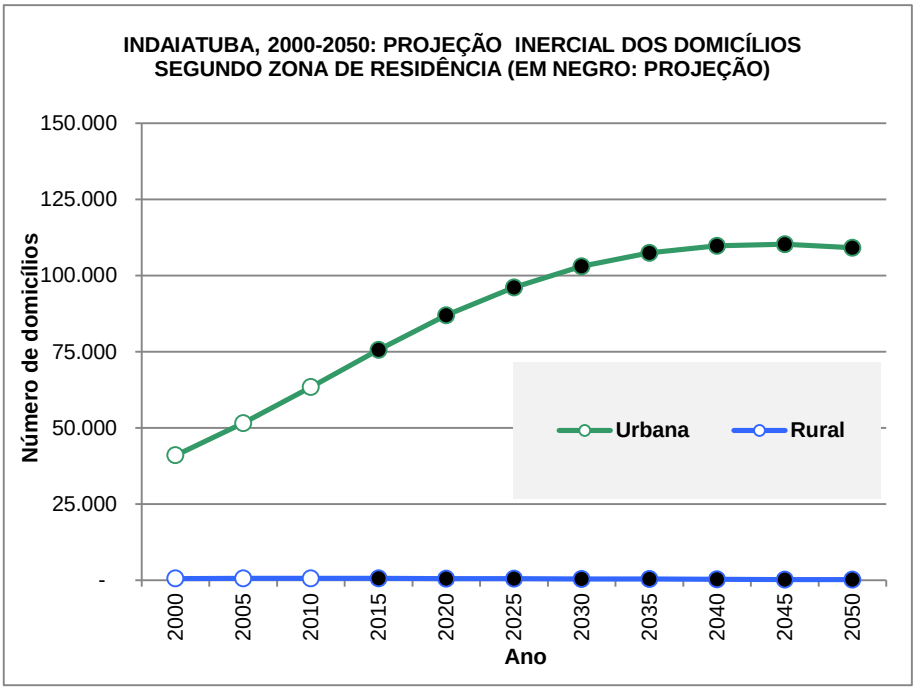


Figura 3.17 – Projeção Inercial dos Domicílios Segundo Zona de Residência, Indaiatuba, 2000-2050

QUADRO 3.18 – PROJEÇÃO DO NÚMERO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO DOS DISTRITOS DE INDAIATUBA, SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-50

Município / Distrito	*2000*	*2005*	*2010*	*2015*	*2020*	*2025*	*2030*	*2035*	*2040*	*2045*	*2050*
Indaiatuba urbana	3,64	3,45	3,28	3,14	3,01	2,90	2,82	2,75	2,69	2,65	2,61
Indaiatuba rural	4,40	3,98	3,61	3,31	3,07	2,89	2,77	2,68	2,62	2,58	2,55

Fonte: Censo Demográfico de 2000 a 2010 e técnica explicado no texto.

QUADRO 3.19 – PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-50

Zona de residência	*2000*	*2005*	*2010*	*2015*	*2020*	*2025*	*2030*	*2035*	*2040*	*2045*	*2050*
Urbana	40.949	51.530	63.321	75.598	86.899	96.103	103.018	107.437	109.723	110.243	109.143
Rural	540	569	585	580	548	492	425	354	287	228	178
Total	***41.489***	***52.099***	***63.905***	***76.178***	***87.447***	***96.595***	***103.443***	***107.791***	***110.010***	***110.471***	***109.321***

Fonte: Censo Demográfico de 2000 a 2010 e técnica explicado no texto.

3.5 COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES PROJEÇÕES

3.5.1 Comparação entre populações projetadas

A Figura 3.18 e o Quadro 3.20 mostram as projeções feitas neste estudo e a da Fundação Seade. As duas utilizaram os dados do Censo Demográfico de 2010. Já em 2030, horizonte desta última projeção, há uma diferença de 10%. Em números redondos a inercial do presente estudo chega a 291 mil e a da Fundação a 265 mil.

A explicação para está diferença se dá pelo que foi afirmado no item '3.2.1 - Método dos Componentes' que sempre há omissão censitária e também que o IBGE, através de diferentes procedimentos pós-censitários, corrige parte dos erros mais comuns em cada censo, diminuindo tais omissões. Além disso, o software Evadan coteja os dados de diferentes censos entre 1980 e 2010 através do seguimento de grupos etários de uma mesma geração (corte) e com a ajuda de outras técnicas. Uma consequência desse conjunto de procedimentos é a eliminação de grande parte das omissões. A do Censo de 2010, calculada pelo software Evadan foi de 4,2% e a de 2000 foi de 2,9% (Quadro 3.13). A projeção feita aqui com o Método dos Componentes partiu desses valores ajustados, de tal maneira que a projeção adota em 2010 uma população 4,2% maior que a censitária. Essa diferença de ponto de partida pode ser visualizada na mesma Figura 3.18. A omissão considerada neste trabalho explica, portanto, praticamente a metade da diferença com a projeção da F. Seade. Note-se que a tendência das duas é de arrefecimento do crescimento e correm quase que em linhas paralelas.

Por outro lado, a fecundidade e a mortalidade estão já muito baixas nesta região levando a concluir que as taxas de fecundidade e a Esperança de Vida ao Nascer devem ser muito similares nas duas projeções. A explicação da diferença está, portanto, nos saldos migratórios projetados. A F. Seade projeta primeiro a Região de Governo onde está Indaiatuba, com o Método dos Componentes, mas a projeção deste município, especificamente, não é feita com este método e sim com uma função matemática. Por esse motivo, não se sabe, na projeção da F. Seade, quais saldos migratórios foram projetados, estando eles implícitos. Em realidade, como foi observado anteriormente, os saldos entre 1980 e 2010 são positivos e crescentes e foram projetados com tendência de descenso por motivos já explicados (Figura 3.19 em laranja para a projeção inercial e em azul para a com saldo elevado). Introduzindo saldos migratórios projetados no Modelo Evadan por tentativas de erro e acerto de tal maneira a se chegar em 2030 ao montante populacional projetado pela F. Seade, os saldos migratórios implícitos são decrescentes e muito baixos: 13,6 mil em 2010-15, 8,7 mil (2015-20), 5,5 (2020-25) e 3,6 mil (2025-30). Em 2005-10 o saldo estimado pelo modelo aqui utilizado foi de 21.303 e em 2010-15 de 20.600 (Quadro 3.6), e a projeção da F. Seade adota uma queda excessivamente brusca para 2010-15 (13,6 mil). Essa brusca queda, junto à omissão de 4,2% considerada na presente projeção explicam a diferença entre as duas projeções. Por estes motivos considera-se que a projeção inercial apresentada neste trabalho é mais robusta que a da F. Seade já que considera a omissão e adota uma projeção dos saldos migratórios mais adequados.

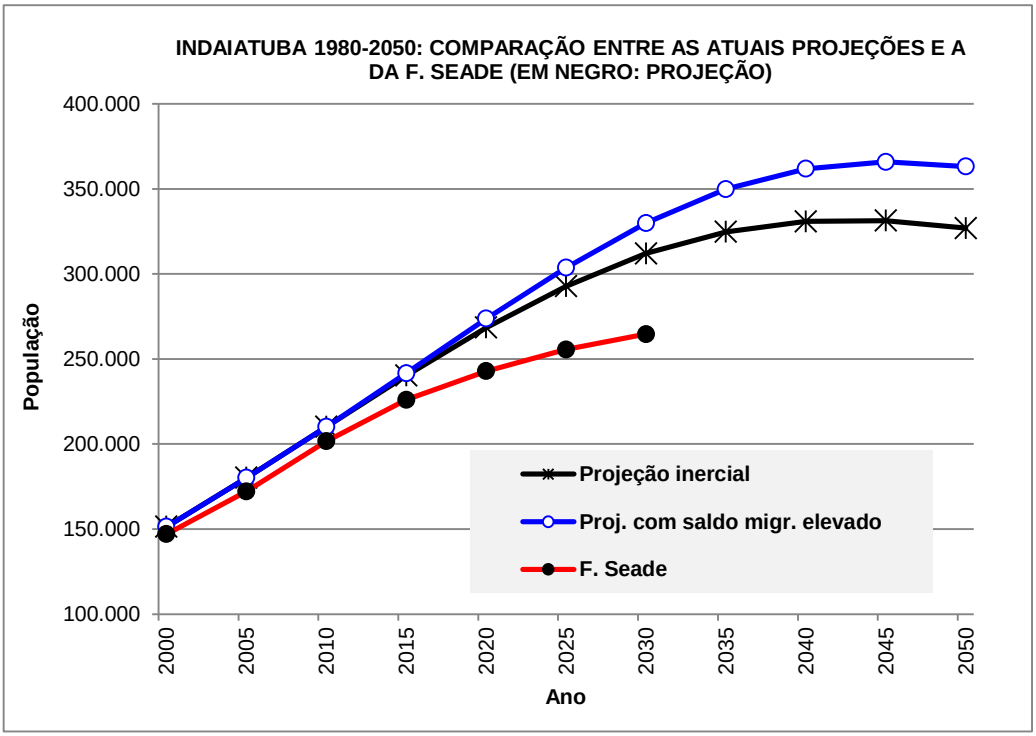


Figura 3.18 – Comparação entre as Atuais Projeções e a da F. Seade, Indaiatuba, 1980-2050

QUADRO 3.20 – POPULAÇÕES CENSITÁRIAS E AJUSTADAS (1980-2020) E PROJETADAS NESTE ESTILO (INERCIAL E COM SALDO MIGRATÓRIO ELEVADO) E A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030) - INDAIATUBA

Tipo de projeção / Ano	*jun/00*	*jun/05*	*jun/10*	*jun/15*	*jun/20*	*jun/25*	*jun/30*	*jun/35*	*jun/40*	*jun/45*	*jun/50*
Projeção inercial	151.325	180.162	210.075	240.227	268.447	292.765	312.066	324.724	330.868	331.341	326.919
TGC saldo inercial		3,55	3,12	2,72	2,25	1,75	1,29	0,80	0,38	0,03	-0,27
Proj. com saldo migr. elevado	151.325	180.162	210.075	241.644	273.710	303.657	329.958	349.950	361.884	365.930	363.136
TGC saldo elevado		3,55	3,12	2,84	2,52	2,10	1,68	1,18	0,67	0,22	-0,15
F. Seade	147.050	172.186	201.619	225.974	242.868	255.619	264.595				
TGC Seade		3,21	3,21	2,31	1,45	1,03	0,69				

Fontes: Censo Demográfico do IBGE, 2010; Prefeitura de Indaiatuba, Modelo Evadan.

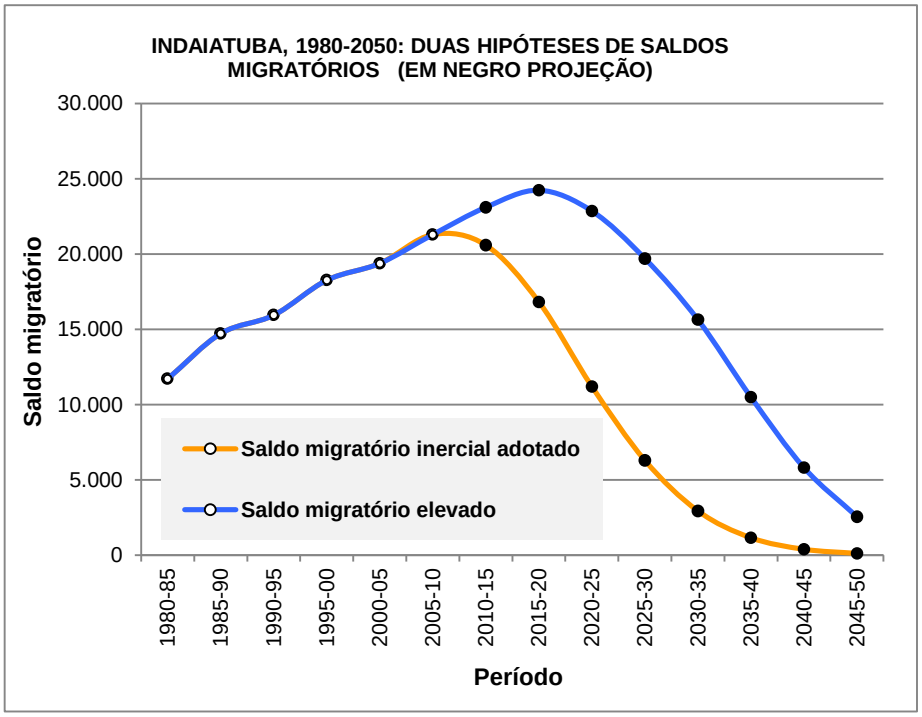


Figura 3.19 – Duas Hipóteses de Saldos Migratórios, Indaiatuba, 1980-2050

Na Figura 3.20 e Quadro 3.22 pode-se comparar as duas projeções analisadas acima com a projeção populacional elaborada no âmbito do "Estudo de Concepção e Projeto Básico para Adequação e Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos Mário Araldo Candello" (SEREC, 2012), em suas versões alta, média e baixa, também realizada com os dados do Censo Demográfico de 2010.

O texto e o Quadro 3.22 abaixo foram extraídos do "Tomo 1/3: Memorial Descritivo - Capítulo 2, Estudo Demográfico do Plano Diretor de Indaiatuba" (SEREC, 2012):

> *"A evolução recente dos volumes de imigrantes aponta para uma diminuição geral do número de imigrantes em Indaiatuba, onde o volume de imigrantes reduziu-se em 49,5% entre os períodos 1995-2000 e 2005-2010. A emigração também teve uma redução significativa de 29,0%, embora menor do que ocorreu com a imigração. O resultado foi uma queda de 56,1% no saldo migratório de Indaiatuba, que passou de 36.668 migrantes para 16.082 migrantes no último quinquênio (Quadro Q-2/4)".*

QUADRO 3.21 – Q-24: IMIGRAÇÃO, EMIGRAÇÃO, SALDO MIGRATÓRIO E ÍNDICE DE EFICÁCIA MIGRATÓRIA – INDAIATUBA, 1995-2000 E 2005-2010

Período	*Imigrantes*	*Emigrantes*	*Saldo Migratório*	*IEM*
1995-2000	48.487	11.819	36.668	0,61
2005-2010	24.476	8.394	16.082	0,49
Variação (%)	-49,5	-29,0	-56,1	-19,5

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000. (tabulações especiais)

O Quadro 3.21 (Q-2/4 - SEREC, 2012) mostra um saldo migratório de 36.668 pessoas entre 1995 e 2000. Na Tabela 5, já vista anteriormente, mostra o número de nascimentos, de mortes e saldo migratório do mesmo período do presente trabalho. A soma dos nascimentos (12.982) menos as mortes (3.414) e mais o saldo migratório deste período (18.269) resulta no crescimento do período, igual a 27.837 habitantes. No entanto, se ao saldo de 36.668 se somam os mesmos nascimentos e mortes, muito próximas às do Registro Civil, teríamos um crescimento do período de 46.236 habitantes, o que mostra ser este saldo de 36.668 pessoas incompatível com o crescimento populacional medido através dos Censos Demográficos. Em consequência, as conclusões sobre saldos migratórios, tiradas destes mesmos dados são equivocadas, ou seja, a de que houve uma diminuição significativa dos saldos migratórios, de 56,1%, como se pode constatar no texto acima retirado da SEREC (2012) que analisa o Quadro 3.21.

Por este motivo, ou seja, por supor que a diminuição do saldo migratório foi muito grande no período que antecede a projeção e incompatível com os dados demográficos, a projeção média feita pelo SEREC (2012) tem um valor mais baixo que a do presente trabalho, o que pode ser visto no Quadro 3.22 e na Figura 3.20. Esta conclusão reforça o afirmado com respeito à projeção da F. Seade, que se parece muito com a baixa do SEREC (2012). Só a elevada da SEREC (2012) se aproxima com a presente projeção, a qual tem implícitos saldos migratórios em diminuição, mas de forma não tão acentuada.

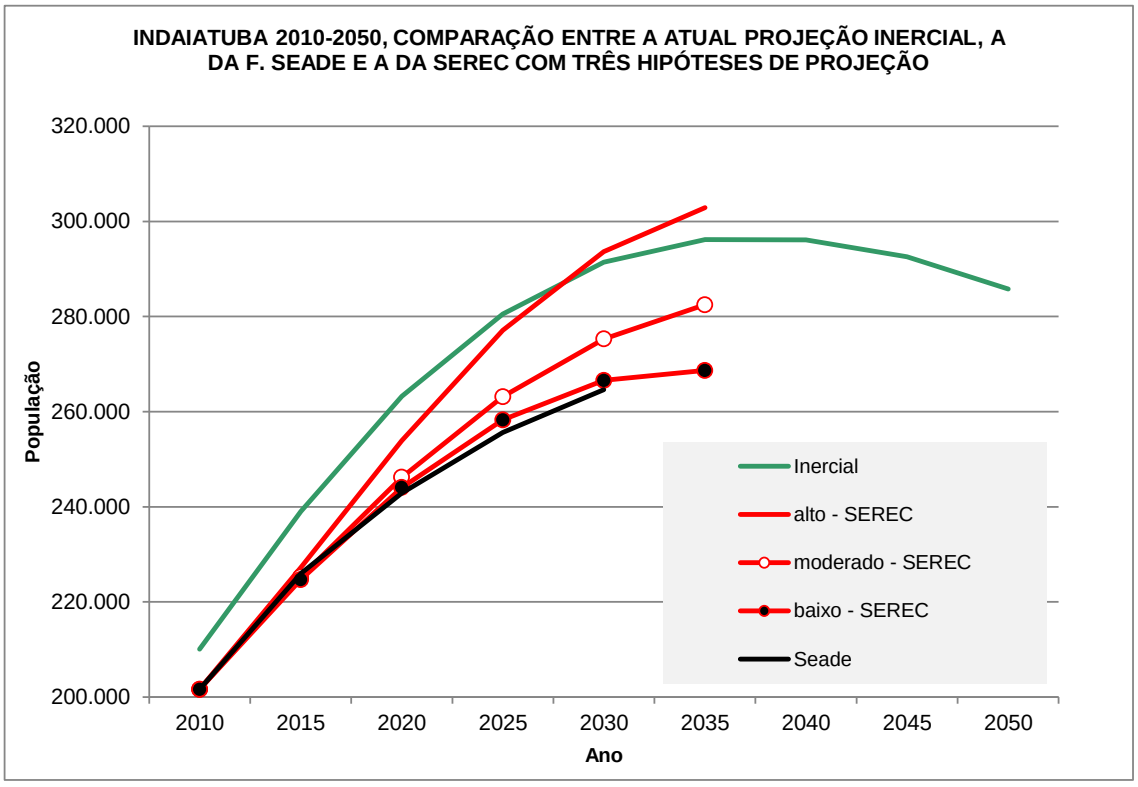


Figura 3.20 – Comparação entre a atual projeção Inercial, a da F. Seade e a da SEREC, com três Hipóteses de Projeção

QUADRO 3.22 – POPULAÇÕES PROJETADAS NESTE ESTUDO (INERCIAL), A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030) E DA SEREC, COM TRÊS HIPÓTESES (ALTA, MODERADA E BAIXA)

Tipo de projeção / Ano	*2010*	*2015*	*2020*	*2025*	*2030*	*2035*	*2040*	*2045*	*2050*
Inercial	210.075	239.031	263.249	280.536	291.444	296.160	296.141	292.546	285.763
Alto - SEREC	201.619	227.262	253.878	277.096	293.611	302.891			
Moderado - SEREC	201.619	225.241	246.185	263.131	275.278	282.471			
Baixo - SEREC	201.619	224.676	244.032	258.280	266.554	268.653			
Seade	201.619	225.974	242.868	255.619	264.595				

Fontes: Prefeitura de Indaiatuba, Modelo Evadan, F. Seade.

Ressalta-se ainda, a projeção populacional apresentada no Plano Diretor de Água e Esgoto (SEREC, 2008), e reproduzida no Quadro 3.23, sendo que essa estimativa foi realizada antes do Censo de 2010. Apesar dessa limitação, o total populacional de 2010 está entre os dados do censo e os estimados pelo atual modelo. Em geral, a projeção da SEREC (2008) assemelha-se à atual, porém, considera um crescimento mais acentuado, de modo que em 2025, a população atual prevista é inferior à apresentada no Plano Diretor existente. Tendo em vista que o uso do Censo 2010 é importante para aferir maior acuidade nas análises, o estudo da SEREC mostra-se ultrapassado, devendo prevalecer o estimado no PMSB-2014.

QUADRO 3.23 – POPULAÇÕES PROJETADAS NESTE ESTUDO (INERCIAL), A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030), A DA SEREC (2008) E A DA SEREC (2012)

Projeção/Ano	*2010*	*2015*	*2020*	*2025*	*2030*
Atual	210.075	239.031	263.249	280.536	291.444
Seade	201.619	225.974	242.868	255.619	264.595
Serec 2008	205.607	234.100	260.497	284.378	-
Alto - SEREC	201.619	227.262	253.878	277.096	293.611
Moderado - SEREC	201.619	225.241	246.185	263.131	275.278
Baixo - SEREC	201.619	224.676	244.032	258.280	266.554

Fontes: Prefeitura de Indaiatuba, Modelo Evadan, F. Seade.

A Figura 3.21 ilustra as estimativas dos principais estudos populacionais existentes.

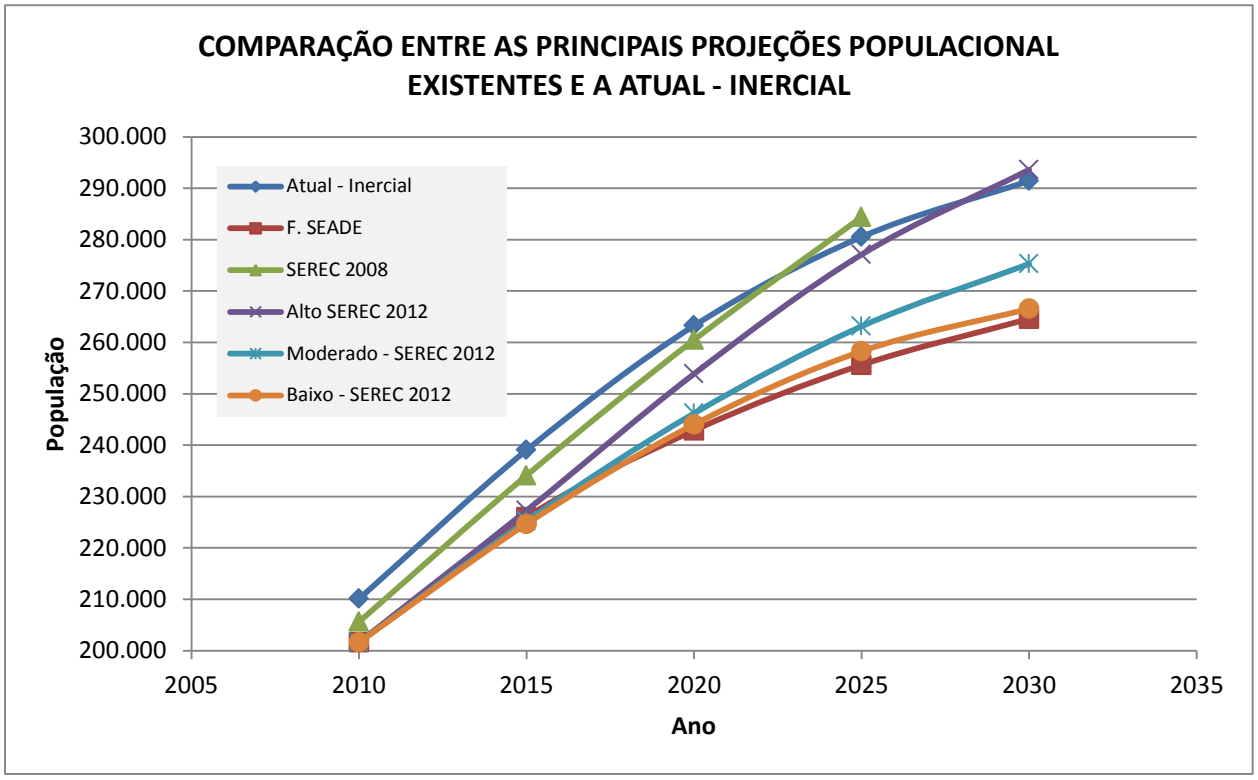


Figura 3.21 – Comparação entre a atual projeção inercial, e as principais existentes – Indaiatuba, 2010-2030

3.5.2 Comparação entre domicílios

Outra comparação possível refere-se aos domicílios, economias de água, ligações de eletricidade residenciais etc., categorias comparáveis desde que com certo cuidado, porque em realidade são diferentes em alguns aspectos. Note-se que o crescimento dos domicílios é sempre mais elevado que o crescimento populacional por causa da diminuição do número de pessoas por família, uma tendência universal (ver "3.5. Projeção dos domicílios urbanos e rurais de Indaiatuba").

No Quadro 3.24 e Figura 3.22 comparam-se as diferentes estimativas de residências, domicílios, etc. A diferença básica entre a estimativa do IBGE e a presente estimativa Inercial é que, como se explicou anteriormente, o modelo aqui utilizado calcula omissões com respeito ao censo e, em 2010, a diferença é de 4,2% no caso da população. No caso dos domicílios ocupados a diferença é de 5,1% - 63.905 e 60.780 – (Quadro 3.24).

O número de domicílios não ocupados, calculados pelo IBGE em 2010 no Censo Demográfico, se apresenta no Quadro 3.25. Em 2010 havia 10,9% de domicílios particulares não ocupados, chegando a 7.431 num total de 68.265 (ocupados e não ocupados). A estimativa inercial deste PMSB-2014 considera somente os domicílios ocupados, visto que a população estudada é a residente no município e é maior que a do IBGE pelo motivo já explicado (eliminação de parte das omissões). Esta e outras diferenças de conceito impedem uma comparação direta entre estas diferentes estimativas.

No Quadro 3.24 a quantidade de domicílios calculados pela própria prefeitura (linha 3) e fechados (linha 4) é de 300 apenas, em 2010, e o montante das residências ocupadas é muito parecido entre a estimativa da prefeitura e o censo do IBGE (61.202 e 60.670 respectivamente). Como há omissão de 4,2% no Censo, deve haver também omissão similar na estimativa da prefeitura, isso sem considerar as residências não ocupadas.

O número de residências em Indaiatuba sem serviço de água encanada é de 5% (Quadro 3.26, com dados do Censo Demográfico). Ainda no Quadro 3.24 observam-se em 2012, 65.735 economias de água residenciais. Agregando-se esses 5% a mais se chegam a 69.022, um valor muito parecido com os 68.348 domicílios da projeção inercial para o mesmo ano. O mesmo pode estar acontecendo com o esgotamento, pois em 2010 havia ainda 6% de residências sem ligação à rede de esgotamento (Quadro 3.27) Aplicando-se esta porcentagem às 64.281 residências com esgotamento em 2012 (Quadro 3.24), chega-se a 68.138, um número também muito parecido com os 68.348 domicílios da projeção inercial.

Ao observar a Figura 3.22, levando-se em consideração as observações feitas, vê-se que todas as estimativas (economias de água, residências da prefeitura, domicílios do IBGE e ligações de esgoto) estão na mesma linha, com pouca diferença entre elas. Todas estão também abaixo da projeção inercial e apresentam omissões (residências estimadas pela prefeitura, água e esgotamento). Estes fatos mostram a robustez da projeção inercial aqui realizada.

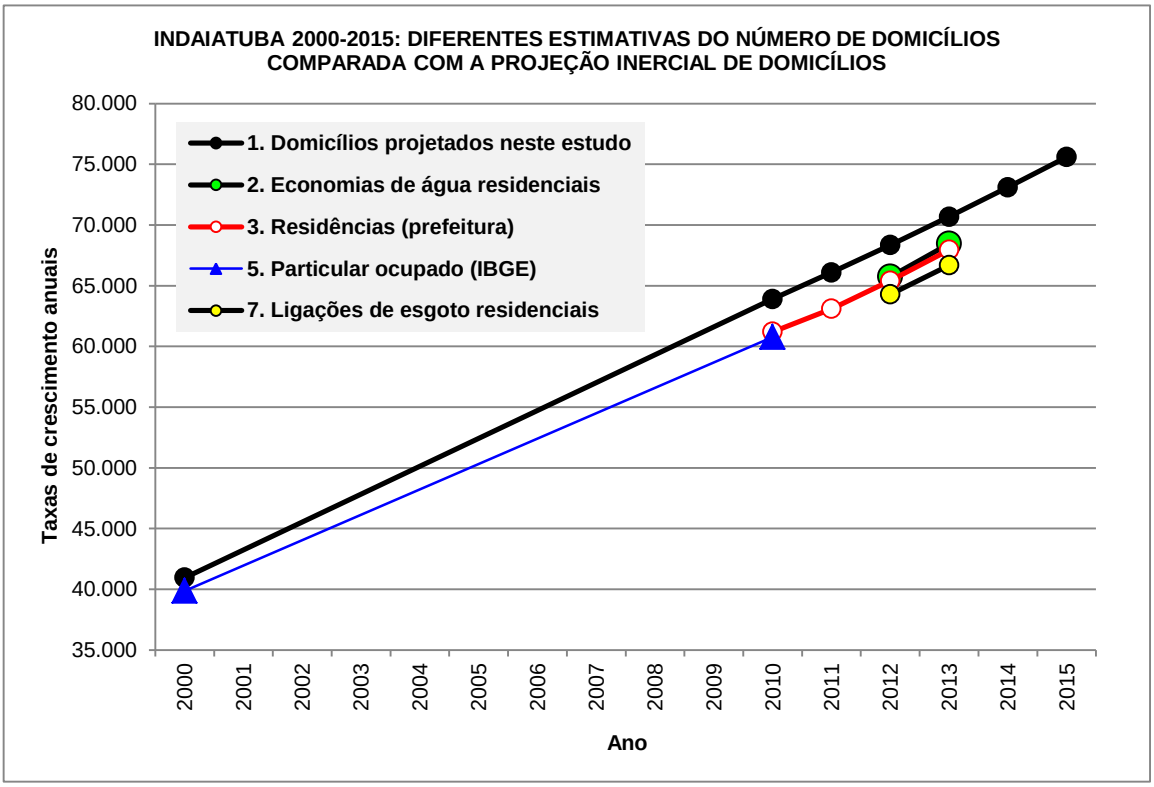


Figura 3.22 – Diferentes Estimativas do Número de Domicílios Comparada com a Projeção Inercial de Domicílios

QUADRO 3.24 – DIFERENTES ESTIMATIVAS DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS, 2000-2015, INDAIATUBA

Domicílios / Ano	*jun/00*	*jul/10*	*jul/11*	*jul/12*	*jul/13*	*jul/14*	*jul/15*
1. Domicílios projetados neste estudo	40.949	63.905	66.089	68.348	70.684	73.100	75.598
2. Economias de água residenciais				65.735	68.456		
3. Residências (prefeitura)		61.202	63.097	65.404	67.954		
4. Residências fechadas (prefeitura)		300	276	267	259		
5. Particular ocupado (IBGE)	39.879	60.780					
6. Particular não ocupado (IBGE)	7.395	7.431					
Total IBGE (linhas 5 + 6)		68.175					
7. Ligações de esgoto residenciais				64.281	66.688		

Fontes: Censos Demográficos do IBGE, Prefeitura de Indaiatuba, Modelo Evadan.

QUADRO 3.25 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS SEGUNDO ESPÉCIE, 2000 E 2010, INDAIATUBA

Espécie de domicílio/Ano	*2000*	*2010*	*TGC*
Total	***47.307***	***68.265***	***3,74***
Particular ocupado	39.879	60.780	4,30
Particular não ocupado - Total	7.395	7.431	0,05
Particular não ocupado - Fechado	651	-	-
Particular não ocupado – Uso ocasional	2.081	2.771	2,90
Particular não ocupado - Vago	4.663	4.660	-0,01
Outros	33	54	-
% não ocupado	15,6	10,9	

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

QUADRO 3.26 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS POR TIPO DE SERVIÇOS DE ÁGUA, INDAIATUBA, ÁREA URBANA - 2010

Tipo de serviço de água urbana	*Domicílios*	*%*
Total	***60.732***	***100,00***
Rede geral	57.669	94,96
Poço ou nascente na propriedade	2.684	4,42
Poço ou nascente fora da propriedade	363	0,60
Carro-pipa ou água da chuva	2	0,00
Rio, açude, lago ou igarapé	3	0,00
Outra	11	0,02

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

QUADRO 3.27 – INDAIATUBA, 2010: TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Tipo de esgotamento	*Domicílios*	*%*
Total de domicílios urbanos	60.732	100,00
Rede geral de esgoto ou pluvial	57.164	94,13
Fossa séptica	2.361	3,89
Fossa rudimentar	1.151	1,90
Vala	11	0,02
Rio, lago ou mar	23	0,04
Outro tipo	12	0,02
Não tinham	10	0,02

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

3.6 PROJEÇÃO POPULACIONAL DOS SETORES CENSITÁRIOS URBANOS DE INDAIATUBA

3.6.1 Projeção inercial

Indaiatuba possuía em 2000 cento e quarenta setores censitários (136 urbanos e 4 rurais) e estes foram subdivididos gerando duzentos e trinta e seis em 2010 (225 urbanos e 11 rurais).

O Quadro 3.28 mostra alguns exemplos do desmembramento dos setores censitários. Interessante mencionar que o setor 74 em 2000 era considerado urbano e em seu desmembramento o setor 190 passa a ser tipificado como rural.

QUADRO 3.28 – EXEMPLOS DE DESMEMBRAMENTO DOS SETORES CENSITÁRIOS

2000			2010		
Setor	População	Domicílios	Setor	População	Domicílios
13	**753**	**234**	13	587	197
			199	259	89
				846	**286**
44	**1.838**	**502**	44	1.204	400
			138	771	223
			139	616	194
				2.591	**817**
74	**1.156**	**295**	74	229	71
			190	77	22
			207	1.749	511
			208	743	231
			209	848	226
			234	60	15
			235	26	7
				3.732	**1.083**

Para o cálculo da projeção foi necessário fazer uma compatibilização entre os setores de 2000 e 2010 para que se tivesse a população em dois pontos no tempo e assim poder projetar as tendências. O número de Setores Censitários adotado aqui é igual ao número oficial de setores do IBGE em 2010.

Os setores censitários foram projetados um a um com uma função logística, utilizando como base os valores populacionais em 2000 e 2010 e a densidade demográfica, com ajustes nas assíntotas[4] de tal maneira que a projeção das partes ficasse o mais próxima possível da projeção feita para os municípios pelo Método dos Componentes. Depois desse passo foi feito um ajuste proporcional de tal maneira que a soma das partes ficasse idêntica ao total (Quadro 3.29).

[4] Uma assíntota de uma função é um valor para onde a função converge. No caso da função logística, que tem forma de um tobogã, há duas assíntotas, uma inferior e outra superior.

QUADRO 3.29 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DE INDAIATUBA SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS – 2010 – 2050

População Urbana/ Setores Censitários	Ano								
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
	207.963	237.115	261.569	279.113	290.269	295.213	295.390	291.958	285.308
1	254	243	236	229	223	216	208	200	191
2	212	188	179	176	173	170	166	162	156
3	145	127	121	119	118	116	114	111	107
4	51	44	42	42	41	41	40	39	37
5	396	385	377	368	359	348	335	321	306
6	683	695	709	720	727	728	727	726	725
7	903	865	839	816	793	768	741	712	680
8	768	789	813	833	847	852	850	845	839
9	562	543	530	517	504	488	470	451	430
10	563	527	505	490	477	464	449	434	417
12	826	803	786	770	751	727	700	671	640
13	613	653	695	732	762	783	794	798	793
14	183	169	161	156	152	149	145	140	135
15	353	329	315	305	297	289	281	271	261
16	614	651	689	723	751	769	779	781	775
17	494	484	478	470	460	447	431	413	393
18	1.047	1.252	1.433	1.582	1.695	1.766	1.799	1.800	1.772
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
223	396	392	391	387	381	372	360	347	331
224	751	744	741	735	725	707	685	659	629
225	996	998	999	1.000	1.001	1.001	1.001	1.000	999
226	299	369	429	476	510	530	537	536	526
227	99	123	147	169	188	202	212	218	219
228	819	1.014	1.210	1.392	1.548	1.668	1.751	1.798	1.811
229	27	33	40	46	51	55	57	59	59
230	114	115	116	117	118	119	120	121	122
231	18	20	21	23	24	25	26	27	27
232	201	216	232	246	258	266	270	272	271
234	63	82	97	108	115	118	119	117	114
235	27	35	42	47	50	51	51	50	49
236	15	17	19	21	23	24	24	24	24
237	93	132	170	201	223	236	240	239	234
238	18	20	21	23	24	25	26	27	27

3.6.2 Projeção dos Setores Censitários levando-se em conta o impacto causado por novos empreendimentos

Nesse item foi desenvolvido um terceiro cenário, já comentado no item 3.1, motivado principalmente pela existência de novos empreendimentos que certamente atrairão contingentes populacionais e nortearão a metodologia para o cálculo dessa projeção.

Foi utilizado o geoprocessamento com o qual foi possível localizar todos os setores censitários de Indaiatuba no Google Earth e as seguintes outras fontes de informação fornecidas pela prefeitura:

- ✓ http://www.indaiatuba.sp.gov.br/engenharia/mapas/loteamentos,
- ✓ arquivo de loteamentos aprovados,
- ✓ arquivo de loteamentos em tramitação,
- ✓ mapa de novos empreendimentos (Figura 3.23)
- ✓ mapa do uso do solo 2013.

Com essas informações foi elaborado o Quadro 3.30 onde se podem observar os setores censitários afetados pelos novos empreendimentos. As figuras 3.24 e 3.25 apresentam os setores censitários de Indaiatuba.

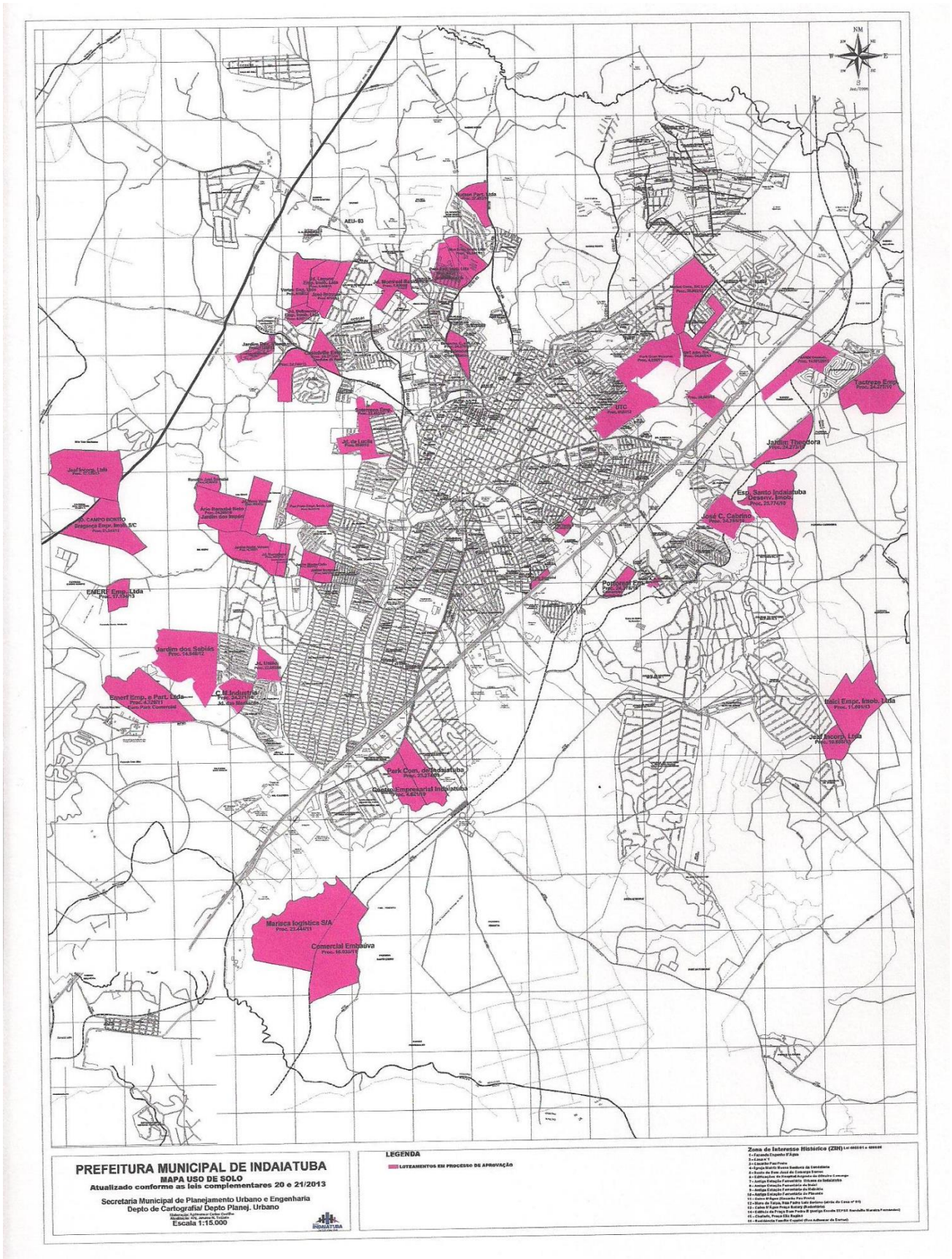


Figura 3.23 – Mapa dos novos empreendimentos no município de Indaiatuba

QUADRO 3.30 – LOTEAMENTOS APROVADOS E EM TRAMITAÇÃO SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS E Nº DE LOTES RESIDENCIAIS – INDAIATUBA -2014

Setor Censitário	*Observação*	*Loteamentos*	*nº de lotes*	*Padrão*
44	aprovados	Jardim Residencial Duas Marias	235	Médio
56	em tramitação	Loteamento Residencial e Comercial	27	Médio
58	aprovados	Jardim Santorini	88	Médio
71	aprovados	Jardins Di Roma	254	Médio
73	aprovados	Jardim Bréscia	597	Médio
73	aprovados	Jardim Mantova	390	Médio
73	em tramitação	Jardim Campos do Conde	160	Médio
75	em tramitação	Park Gran Reserve	537	Médio
78	em tramitação	Loteamento Residencial	60	Médio
102	aprovados	Jardim dos Colibris	724	Popular
133	em tramitação	Loteamento Residencial	135	Médio
149	aprovados	Jardim Residencial Dona Lucilla	432	Médio
149	aprovados	Jardim Residencial Maria Dulce	375	Médio
159	em tramitação	Jardim Piemont	406	Médio
185	em tramitação	Loteamento Residencial	1.130	Médio
188	aprovados	Jardim Monte Carlo	323	Médio
188	aprovados	Jardim Barcelona	476	Médio
188	aprovados	Jardim Residencial Veneza	850	Médio
188	aprovados	Jardins do Império	1.014	Médio
188	aprovados	Jardim Moriyama	322	Médio
188	aprovados	Jardim Park Real	946	Médio
188	em tramitação	Jardim Nova Veneza	600	Médio
188	em tramitação	Loteamento Residencial	81	Médio
192	aprovados	Jardim dos Colibris	724	Popular
193	aprovados	Jardim União	482	Médio
193	aprovados	Jardim das Maritacas	282	Médio
197	em tramitação	Loteamento Residencial	378	Médio
210	em tramitação	Loteamento Residencial	380	Médio
210	em tramitação	Park Gran Reserve	537	Médio
211	aprovados	Jardim Indaiatuba Golf	163	Alto
213	aprovados	Jardim Campo Bonito (minha casa)	1.259	Popular
221	aprovados	Jardim Montreal Residence	731	Médio
227	aprovados	Loteamento Residencial Jardim dos Sabiás	1.600	Popular
227	em tramitação	Loteamento Residencial	38	Médio
227	em tramitação	Loteamento Residencial	1.131	Médio
229	aprovados	Jardim Residencial Viena	274	Médio
231	em tramitação	Loteamento Residencial Cachoeiras	353	Médio
237	em tramitação	Jardim Theodora	458	Médio
237	em tramitação	Fundação Mary Harriet Speerd	428	Alto

Para o cálculo da projeção da população atraída para os setores censitários que possuem novos empreendimentos foram adotados os critérios expostos no Quadro 3.31, ou seja, supôs-se, por exemplo, que 50% dos loteamentos aprovados já teriam casas construídas em 2025 e provavelmente com população residente, ou ainda 90% das casas populares já seriam habitadas até 2035.

QUADRO 3.31 – PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO DOS LOTEAMENTOS SEGUNDO ANO E TIPO DE EMPREENDIMENTO

Ano	*2015*	*2020*	*2025*	*2030*	*2035*	*2040*	*2045*	*2050*
Loteamentos aprovados	5,6%	25,0%	50,0%	74,0%	83,0%	95,3%	96,4%	96,4%
Loteamentos aprovados (popular)	6,5%	50,0%	73,5%	80,0%	92,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Loteamentos em tramitação	0,0%	3,8%	20,0%	30,0%	52,0%	80,0%	89,0%	89,0%

Tendo como base a população inercial e a projeção do número de pessoas por domicílio foi possível calcular a projeção da população urbana considerando-se esses novos empreendimentos. A população atraída para os mesmos é formada em parte pelos habitantes que já residiam no município (pessoas que formam novas famílias, ou ainda alguém que vende seu imóvel para fins comerciais etc.), e outra parte é formada por imigrantes.

O Quadro 3.32 mostra o resultado da projeção da população dos setores censitários que possuem loteamentos aprovados ou em tramitação e o Quadro 3.33 apresenta a projeção da população quando se considera os novos loteamentos.

QUADRO 3.32 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS COM NOVOS EMPREENDIMENTOS

Ano	*2010*	*2015*	*2020*	*2025*	*2030*	*2035*	*2040*	*2045*	*2050*
44	1.257	1.501	1.841	2.198	2.519	2.703	2.871	2.934	2.953
56	909	980	1.058	1.141	1.209	1.273	1.326	1.353	1.360
58	2.041	2.763	3.505	4.171	4.699	5.028	5.213	5.248	5.175
71	1.786	2.881	3.963	4.776	5.276	5.439	5.485	5.371	5.196
73	1.076	1.672	2.718	3.852	4.831	5.215	5.619	5.613	5.529
75	1.174	1.451	1.788	2.294	2.656	3.138	3.643	3.814	3.809
78	916	978	1.052	1.141	1.211	1.287	1.357	1.386	1.388
102	1.610	1.970	3.017	3.604	3.828	4.104	4.264	4.252	4.207
133	606	579	575	622	643	706	786	794	769
149	2.137	3.537	5.123	6.447	7.363	7.656	7.853	7.712	7.485
159	2.056	2.778	3.528	4.332	4.918	5.467	5.919	6.034	5.948
188	1.222	2.751	6.052	9.713	12.864	13.843	15.140	15.006	14.739
192	7	139	975	1.380	1.457	1.634	1.739	1.711	1.689
193	0	134	575	1.109	1.593	1.742	1.960	1.950	1.925
197	674	644	666	826	909	1.110	1.364	1.420	1.385
210	395	487	685	1.199	1.515	2.107	2.812	3.021	3.000
211	183	255	391	545	683	741	806	814	813
213	275	604	2.303	3.142	3.324	3.685	3.896	3.837	3.783
221	714	1.259	2.054	2.819	3.416	3.606	3.806	3.758	3.673
227	99	688	4.314	6.080	6.430	7.202	7.667	7.551	7.457
228	819	1.014	1.341	2.055	2.512	3.298	4.208	4.487	4.466
229	27	81	246	444	622	680	760	759	749
231	18	20	61	228	322	529	786	859	848
237	93	132	271	716	972	1.502	2.148	2.327	2.295
185U (**)	24	28	161	691	993	1.655	2.476	2.706	2.672

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, Prefeitura de Indaiatuba.

QUADRO 3.33 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DE INDAIATUBA CONSIDERANDO OS NOVOS EMPREENDIMENTOS, 2010-2050

Ano	*2010*	*2015*	*2020*	*2025*	*2030*	*2035*	*2040*	*2045*	*2050*
Total	210.099	240.469	272.791	298.258	314.663	324.365	330.301	327.709	320.949
Urbana	207.987	238.553	271.111	296.835	313.488	323.481	329.550	327.121	320.494
Rural	2.112	1.916	1.680	1.423	1.175	947	751	588	455

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, Prefeitura de Indaiatuba.

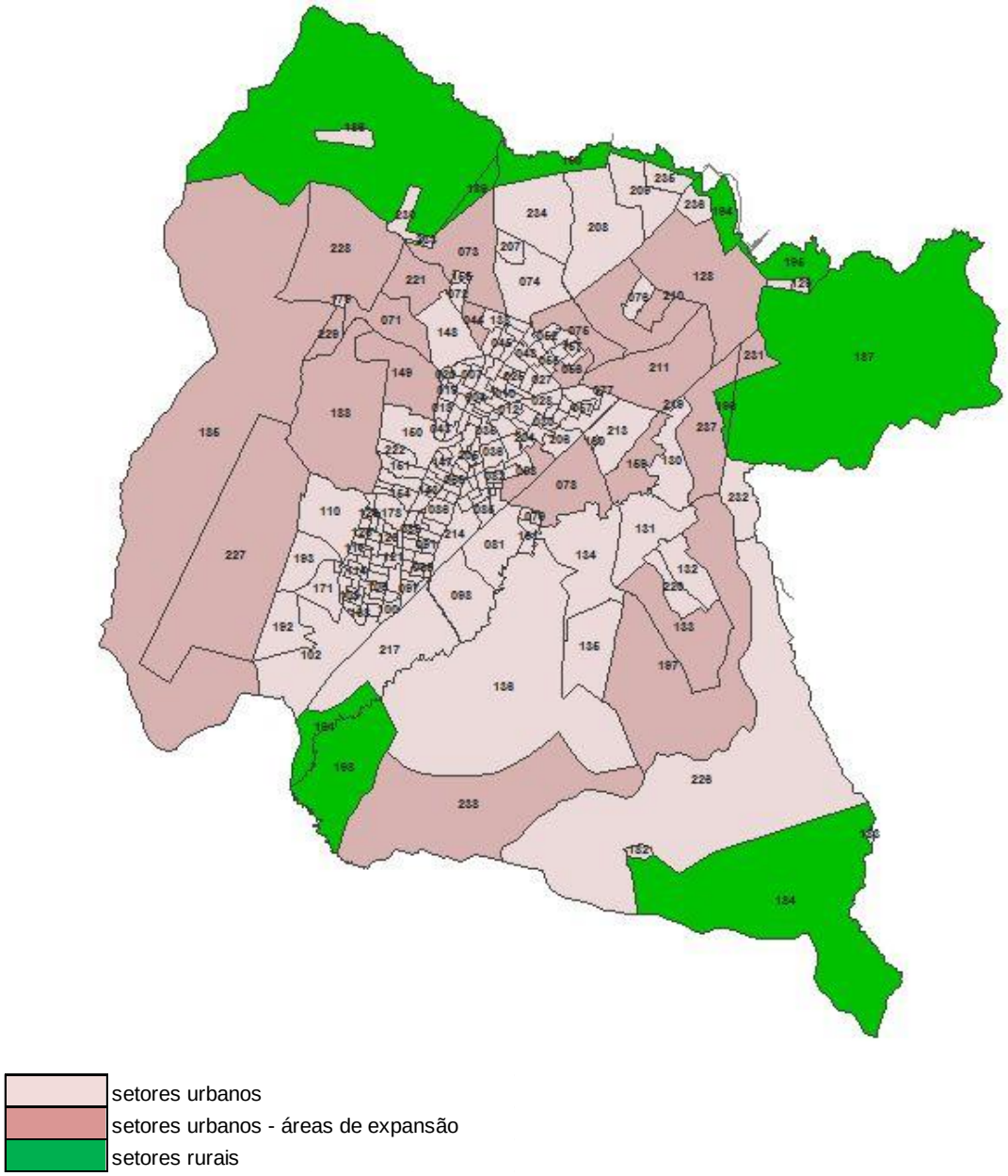


Figura 3.24 – Indaiatuba, segundo setores censitários

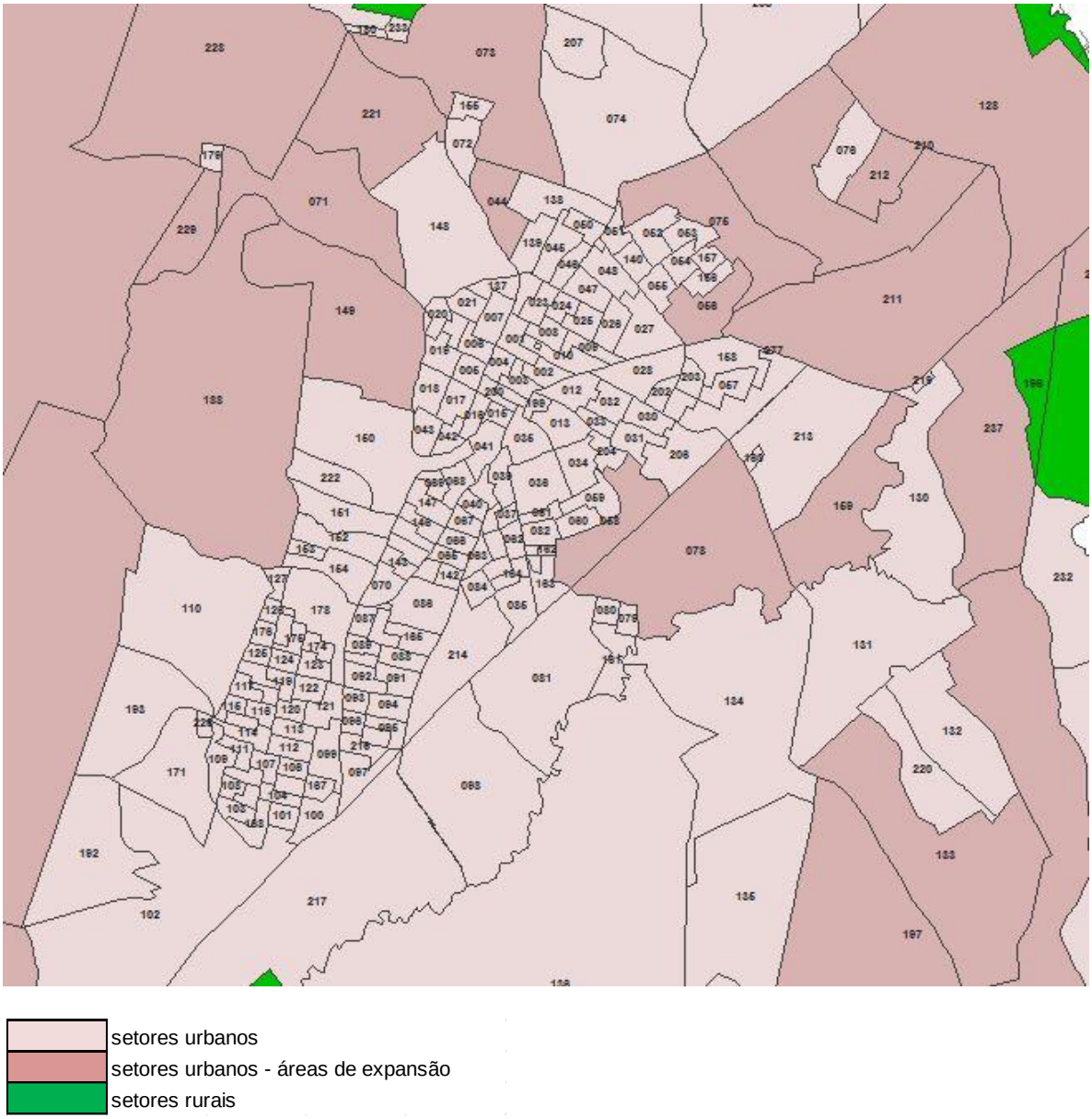


Figura 3.25 – Indaiatuba, segundo setores censitários – detalhe

Conforme o que foi apresentado no item 3.1 desse Capítulo tem-se finalmente três cenários de projeção que podem ser observados na Figura 3.26.

- ✓ uma inercial, com saldos migratórios considerados mais prováveis, desde que não sejam implementados no município projetos de grande impacto. Essa projeção será adotada como o Cenário Inercial;

- ✓ uma outra com saldos migratórios mais elevados que a inercial e que se considera o limite superior possível da população do município e

- ✓ uma terceira, feita a partir da inercial, em que se incluem todos os loteamentos em fase de implementação atualmente, ou seja, investimentos de impacto. Essa projeção apresenta um

total populacional intermediário com respeito às duas outras projeções. Essa projeção será adotada como Cenário Impactado.

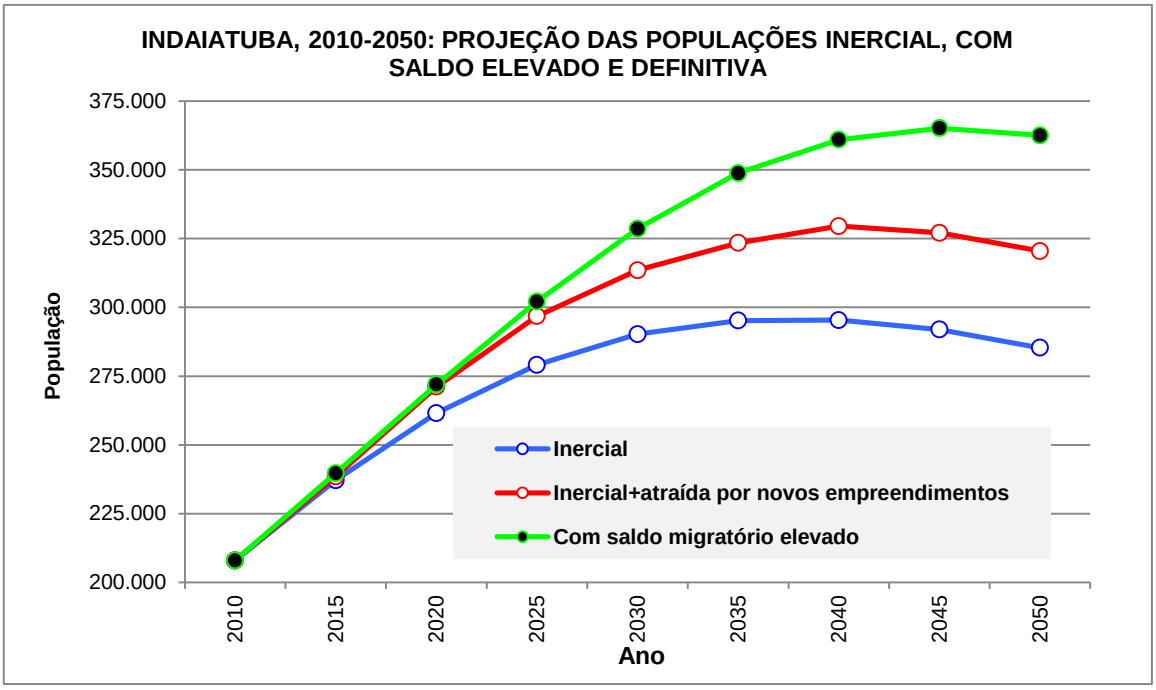


Figura 3.26 – Projeção das populações, Indaiatuba, 2010-2050

3.7 PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA

Para a elaboração do PMSB foram considerados dois cenários (Inercial e Impactado), já expostos anteriormente, cujas populações e domicílios para os anos de 2010 a 2035 estão apresentados nos quadros 3.34 e 3.35 a seguir, de forma resumida. Ressalta-se que o período de planejamento considerado nesse Plano abrange os anos de 2016 a 2035.

QUADRO 3.34 – CENÁRIO INERCIAL: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS

Ano	Projeção da População Total (hab.)	Projeção da População Urbana (hab.)	Projeção da População Rural (hab.)	Domicílios Totais (un.)	Domicílios Urbanos (un.)	Domicílios Rurais (un.)
2010	210.075	207.963	2.112	63.906	63.321	585
2011	215.866	213.793	2.073	66.360	65.776	584
2012	221.657	219.624	2.034	68.815	68.232	583
2013	227.449	225.454	1.995	71.269	70.687	582
2014	233.240	231.285	1.955	73.724	73.143	581
2015	239.031	237.115	1.916	76.178	75.598	580
2016	243.875	242.006	1.869	78.432	77.859	573
2017	248.718	246.897	1.822	80.685	80.119	567
2018	253.562	251.787	1.775	82.939	82.379	560
2019	258.406	256.678	1.727	85.193	84.639	554
2020	263.249	261.569	1.680	87.447	86.899	548

Continua...

Continuação.

QUADRO 3.34 – CENÁRIO INERCIAL: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS

Ano	*Projeção da População Total (hab.)*	*Projeção da População Urbana (hab.)*	*Projeção da População Rural (hab.)*	*Domicílios Totais (un.)*	*Domicílios Urbanos (un.)*	*Domicílios Rurais (un.)*
2021	266.707	265.078	1.629	89.276	88.740	537
2022	270.164	268.587	1.577	91.106	90.581	525
2023	273.622	272.095	1.526	92.936	92.421	514
2024	277.079	275.604	1.475	94.765	94.262	503
2025	280.536	279.113	1.423	96.595	96.103	492
2026	282.718	281.344	1.374	97.965	97.486	479
2027	284.899	283.575	1.324	99.334	98.869	465
2028	287.081	285.807	1.274	100.704	100.252	452
2029	289.262	288.038	1.224	102.073	101.635	438
2030	291.444	290.269	1.175	103.443	103.018	425
2031	292.387	291.258	1.129	104.312	103.902	410
2032	293.330	292.247	1.084	105.182	104.786	396
2033	294.274	293.235	1.038	106.051	105.669	382
2034	295.217	294.224	993	106.921	106.553	368
2035	296.160	295.213	947	107.791	107.437	354

QUADRO 3.35 – CENÁRIO IMPACTADO: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS

Ano	*Projeção da População Total (hab.)*	*Projeção da População Urbana (hab.)*	*Projeção da População Rural (hab.)*	*Domicílios Totais (un.)*	*Domicílios Urbanos (un.)*	*Domicílios Rurais (un.)*
2010	210.075	207.963	2.112	63.906	63.321	585
2011	216.154	214.081	2.073	66.452	65.868	584
2012	222.233	220.199	2.034	68.998	68.415	583
2013	228.312	226.317	1.995	71.544	70.963	582
2014	234.390	232.435	1.955	74.090	73.510	581
2015	240.469	238.553	1.916	76.637	76.057	580
2016	246.934	245.065	1.869	79.433	78.859	573
2017	253.398	251.576	1.822	82.229	81.662	567
2018	259.862	258.088	1.775	85.025	84.464	560
2019	266.327	264.599	1.727	87.821	87.267	554
2020	272.791	271.111	1.680	90.617	90.069	548
2021	277.885	276.256	1.629	93.033	92.496	537
2022	282.978	281.401	1.577	95.449	94.924	525
2023	288.072	286.545	1.526	97.865	97.351	514
2024	293.165	291.690	1.475	100.281	99.778	503
2025	298.258	296.835	1.423	102.697	102.205	492
2026	301.539	300.166	1.374	104.494	104.016	479
2027	304.820	303.496	1.324	106.292	105.826	465
2028	308.101	306.827	1.274	108.089	107.637	452
2029	311.382	310.157	1.224	109.886	109.448	438
2030	314.663	313.488	1.175	111.683	111.258	425
2031	316.603	315.474	1.129	112.958	112.547	410
2032	318.544	317.460	1.084	114.232	113.836	396
2033	320.484	319.446	1.038	115.506	115.124	382
2034	322.425	321.432	993	116.781	116.413	368
2035	324.365	323.418	947	118.055	117.702	354

4. PROJEÇÕES DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.1 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

O planejamento dos serviços de limpeza pública visa atingir os padrões de qualidade recomendáveis de limpeza das vias e logradouros públicos e assegurar a adequada destinação dos resíduos gerados.

Como critério fundamental para o planejamento, encontra-se a universalização do atendimento às comunidades locais, independentemente das dificuldades impostas atualmente pelas condições em que se encontram.

✓ ***Etapas de Planejamento***

O período de projeto abrangerá de 2016 a 2035 (20 anos). A esquematização de desenvolvimento dos planos e de implantação de obras é a seguinte:

- ✧ 2014 e 2015 – elaboração do PMSB, realização da audiência pública e elaboração de projetos diversos, relacionados com as ações imediatas;
- ✧ 2016 até o final de 2017 – obras emergenciais (ações imediatas);
- ✧ 2016 até o final de 2019 – obras de curto prazo (4 anos);
- ✧ 2016 até o final de 2023 – obras de médio prazo (8 anos);
- ✧ 2016 até o final de 2035 – obras de longo prazo (20 anos).

✓ ***População adotada***

As proposições foram feitas considerando a população total, tendo em vista que a Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê que as soluções devem englobar o município como um todo, tanto a área urbana quanto a rural.

Além disso, para o sistema de resíduos sólidos também foi adotada a projeção populacional inercial. No entanto, apenas para elucidar, serão comparadas as gerações para ambas as populações e os custos totais, no caso de adotar a população inercial ou a impactada.

Cabe ressaltar que o Plano de Saneamento deverá sofrer revisão, no máximo, a cada 4 anos e, assim, o crescimento populacional também deverá ser avaliado e readequado, caso seja pertinente.

4.2 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No que se refere às projeções de resíduos sólidos domiciliares, inertes e de serviços de saúde, foram adotados os valores atuais de geração *per capita*, aplicados à projeção da população. Os valores obtidos estão apresentados nos quadros 4.1, 4.2 e 4.3, respectivamente.

QUADRO 4.1 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD BRUTO

Ano	*População (hab.)*	*Projeção de RSD (t/ano)*	*Projeção de RSD (t/dia)*
2016	243.875	74.239,11	203,39
2017	248.718	75.713,39	207,43
2018	253.562	77.187,98	211,47
2019	258.406	78.662,56	215,51
2020	263.249	80.136,84	219,55
2021	266.707	81.189,51	222,44
2022	270.164	82.241,87	225,32
2023	273.622	83.294,54	228,20
2024	277.079	84.346,90	231,09
2025	280.536	85.399,26	233,97
2026	282.718	86.063,49	235,79
2027	284.899	86.727,42	237,61
2028	287.081	87.391,65	239,43
2029	289.262	88.055,58	241,25
2030	291.444	88.719,81	243,07
2031	292.387	89.006,88	243,85
2032	293.330	89.293,94	244,64
2033	294.274	89.581,31	245,43
2034	295.217	89.868,37	246,21
2035	296.160	90.155,43	247,00
Total	***5.542.690***	***1.687.275,85***	***4.622,67***

A geração *per capita* de resíduos sólidos domiciliares no município de Indaiatuba é cerca de 0,30 t/hab.ano, que é semelhante à média *per capita* dos municípios com 101.001 a 500.000 habitantes no Estado de São Paulo, de 0,33 t/hab.ano, segundo o relatório Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo da CETESB. Ainda segundo esse relatório, a média de geração de resíduos sólidos domiciliares na Região Metropolitana de Campinas é de 0,35 t/hab.ano.

Segundo dados da ABRELPE, apresentado no Relatório Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil de 2013, a região Sudeste gera 0,44 t/hab.ano de resíduos sólidos domiciliares e o Brasil gera em média, 0,38 t/hab.ano. Em ambos os casos, o *per capita* é superior ao apresentado em Indaiatuba.

Considerando a geração da população impactada, a geração total de resíduos sólidos domiciliares durante o horizonte de planejamento é de 1.806.592,18 t.

QUADRO 4.2 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSI BRUTO

Ano	*População (hab.)*	*Projeção de RSI (t/ano)*	*Projeção de RSI (t/dia)*
2016	243.875	107.854,67	295,49
2017	248.718	109.996,51	301,36
2018	253.562	112.138,78	307,23
2019	258.406	114.281,06	313,10
2020	263.249	116.422,90	318,97
2021	266.707	117.952,21	323,16
2022	270.164	119.481,08	327,35
2023	273.622	121.010,40	331,54
2024	277.079	122.539,27	335,72
2025	280.536	124.068,14	339,91
2026	282.718	125.033,14	342,56
2027	284.899	125.997,69	345,20
2028	287.081	126.962,69	347,84
2029	289.262	127.927,25	350,49
2030	291.444	128.892,25	353,13
2031	292.387	129.309,29	354,27
2032	293.330	129.726,34	355,41
2033	294.274	130.143,83	356,56
2034	295.217	130.560,87	357,70
2034	296.160	130.977,92	358,84
Total	**5.542.690**	**2.451.276,29**	**6.715,83**

Segundo dados da ABRELPE apresentados no Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil de 2013 a geração de RSI *per capita* no Brasil é de 0,21 t/hab.ano, enquanto que a média na Região Sudeste é de 0,27 t/hab.ano. Assim, a geração *per capita* de resíduos sólidos inertes em Indaiatuba de 0,44 t/hab.ano é superior às médias nacionais e da Região Sudeste.

Considerando a população impactada, a geração total de resíduos sólidos inertes durante os 20 anos de planejamento será de 2.601.600,45 t.

QUADRO 4.3 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSS

Ano	*População (hab.)*	*Projeção de RSS (t/ano)*	*Projeção de RSS (t/dia)*
2016	243.875	243,38	0,6668
2017	248.718	248,22	0,6800
2018	253.562	253,05	0,6933
2019	258.406	257,89	0,7065
2020	263.249	262,72	0,7198
2021	266.707	266,17	0,7292
2022	270.164	269,62	0,7387
2023	273.622	273,07	0,7481
2024	277.079	276,52	0,7576
2025	280.536	279,97	0,7670
2026	282.718	282,15	0,7730
2027	284.899	284,33	0,7790
2028	287.081	286,50	0,7849
2029	289.262	288,68	0,7909
2030	291.444	290,86	0,7969
2031	292.387	291,80	0,7994
2032	293.330	292,74	0,8020
2033	294.274	293,68	0,8046
2034	295.217	294,62	0,8072
2035	296.160	295,56	0,8098
Total	***5.542.690***	***5.531,52***	***15,1549***

Ainda segundo os dados da ABRELPE, a geração de RSS *per capita* no Brasil é de 0,001 t/hab.ano e de 0,002 t/hab.ano na região Sudeste. Assim, o município, com 0,001 t/hab.ano, possui a mesma geração *per capita* que a média do Brasil, porém inferior à média da região Sudeste.

Caso seja adotada a população impactada, serão gerados 5.870,74 t de resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde.

4.3 ESTIMATIVA DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades após a Lei Federal 12.305 de 02/08/10, referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

Desta forma, focou-se este aspecto nos resíduos sólidos domiciliares e nos resíduos sólidos inertes já que, pelos riscos à saúde pública pela sua patogenicidade, os resíduos de serviços de saúde não são recicláveis.

4.3.1 Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)

A massa de resíduos sólidos domiciliares é formada por diversos componentes, como papéis, plásticos, metais, vidros, trapos, couros, borrachas, madeiras, terra, pedras e outros tipos de detritos, além da matéria orgânica presente nos restos de alimentos.

Estes componentes vêm apresentando participação variável durante os anos, particularmente devido à evolução das embalagens, conforme pode ser observado no Quadro 4.4.

QUADRO 4.4 - EVOLUÇÃO DA GRAVIMETRIA DOS RSD NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Tipo de RSD	*Componentes*	*1927 (%)*	*1957 (%)*	*1969 (%)*	*1976 (%)*	*1991 (%)*	*2010 (%)*
Lixo Seco	Papel/Papelão	13,40%	16,70%	29,20%	21,40%	13,87%	10,60%
	Plástico Duro/Filme	-	-	1,90%	5,00%	11,47%	13,60%
	Metal Ferroso	1,70%	2,23%	7,80%	3,90%	2,83%	1,40%
	Metal Não Ferroso		-	-	0,10%	0,69%	0,40%
	Vidros	0,90%	1,40%	2,60%	1,70%	1,69%	1,70%
	Trapos/Couro/Borracha	1,50%	2, 70%	3,80%	2,90%	4,39%	2,60%
	Subtotal	***17,50%***	***20,33%***	***45,30%***	***35,00%***	***34,94%***	***30,30%***
Lixo Úmido	Matéria Orgânica	82,50%	76,00%	52,20%	62,70%	60,60%	62,90%
	Madeira	-	-	2,40%	1,60%	0,75%	1,20%
	Terra/Pedras	-	-	-	0,70%	0,77%	2,10%
	Diversos	-	0,10%	-	-	1,23%	2,00%
	Perdas	-	3,57%	0,10%	-	1,71%	1,50%
	Subtotal	***82,50%***	***79,67%***	***54,70%***	***65,00%***	***65,06%***	***69,70%***
Total		***100,00%***	***100,00%***	***100,00%***	***100,00%***	***100,00%***	***100,00%***

Dados de 1927 a 1991: DOM São Paulo - 03/12/92
Dados de 2010: PMSP/LIMPURB

O Quadro 4.5 a seguir apresenta a composição gravimétrica do município de Indaiatuba.

QUADRO 4.5 - GRAVIMETRIA DOS RSD NO MUNICÍPIO DE INDAIATUBA

Tipo de RSD	*Componentes*	*2013 (%)*
Lixo Seco	Papel/Papelão	6,09%
	Plástico Duro/Filme	8,60%
	Metal Ferroso	1,62%
	Metal Não Ferroso	0,03%
	Filme Multicamadas	1,85%
	Embalagens Longa Vida	1,70%
	Pilhas	0,04%
	Entulho	2,23%
	Isopor	0,24%
	Vidros	0,65%
	Trapos/Couro/Borracha	14,46%
	Subtotal	***37,51%***
Lixo Úmido	Matéria Orgânica	52,78%
	Madeira	-
	Terra/Pedras	-
	Diversos	9,71%
	Perdas	-
	Subtotal	***62,49%***
Total		***100,00%***

Dados: Corpus Saneamento e Obras Ltda.

Observando-se o Quadro 4.4, nota-se que, nos idos de 1927, havia uma predominância absoluta de embalagens de papel/papelão, metais ferrosos e vidros e uma ocorrência maior de matéria orgânica, talvez devido às piores condições de refrigeração da época.

Ao longo dos anos, esses materiais usados nas embalagens foram sendo substituídos principalmente por plásticos e, mais recentemente, por metais não ferrosos, sobressaindo o alumínio.

Provavelmente, até para se adequar à nova legislação, os fabricantes de embalagens devem estar estudando materiais e formatos que possibilitem o máximo reaproveitamento, pois destiná-las está ficando cada vez mais caro.

Porém, é extremamente difícil preverem-se tais mudanças, até porque estão relacionadas com o comportamento humano voltado para a compra e consumo dos produtos.

Por essa razão, preferiu-se um posicionamento conservador e adotou-se que a atual composição gravimétrica da massa de resíduos sólidos domiciliares deverá persistir sem grandes alterações por todo o horizonte de projeto.

Através da análise da composição gravimétrica no município de Indaiatuba acima referida, é possível concluir que 37,5% dos resíduos são do tipo *lixo seco*, e os outros 62,5% são do tipo *lixo úmido*. Diante disto, para o estabelecimento de metas de reaproveitamento é importante analisar duas condições de disponibilidade dos materiais:

- ✓ Condição Mínima: O lixo bruto chega à central de triagem sem ter sido separado no local de sua geração e, portanto, sem ter sido recolhido separadamente pela coleta seletiva; e
- ✓ Condição Máxima: O lixo é separado na origem em duas partes: lixo seco e lixo úmido, sendo coletadas em separado respectivamente pela coleta seletiva e pela coleta regular, chegando à central de triagem sem estarem misturadas.

Com relação à aceitabilidade pelo mercado consumidor, atualmente Indaiatuba recicla 3,8% dos resíduos gerados e, com a instituição da nova legislação, que obriga a retirada dos materiais reaproveitáveis e limita a disposição apenas daqueles para os quais o reaproveitamento não é viável, acredita-se que haverá um desenvolvimento ainda maior no setor de reciclagem, principalmente se houver incentivos governamentais para que isto aconteça.

Diante deste cenário, para efeito de cálculo e projeção das demandas, considerou-se que o reaproveitamento dos resíduos será implantado de maneira progressiva e que os demais resíduos terão sua destinação final feita adequadamente, uma vez que o presente município já dispõe de unidade adequada para tal. As proposições para esta problemática serão feitas em etapas futuras do presente trabalho.

Para retratar esse cenário, segue descrita a progressão adotada para a implementação do reaproveitamento dos resíduos sólidos domésticos, considerando o Ano 1 sendo o ano de implementação do plano:

- ✓ Ano 1: 4,8% de reaproveitamento, sendo 3,8% reciclável e 1,0% compostável;
- ✓ Ano 5: 7,9% de reaproveitamento, sendo 5,1% reciclável e 2,8% compostável;
- ✓ Ano 10: 10,9% de reaproveitamento, sendo 6,4% reciclável e 4,5% compostável;
- ✓ Ano 15: 14,0% de reaproveitamento, sendo 7,7% reciclável e 6,3% compostável; e
- ✓ Ano 20 em diante: 17,0% de reaproveitamento, sendo 9,0% reciclável e 8,0% compostável.

Com estas metas sendo implantadas progressivamente ao longo dos anos, atende-se a legislação no quesito reciclagem, dando tempo para o município e o mercado se adaptarem à nova realidade. Cabe ressaltar que, como o plano deve ser revisado a cada quatro anos, as metas podem ser alteradas de acordo com as expectativas do município.

Extraindo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos sólidos domiciliares brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros sanitários, como manda a nova legislação.

As projeções das parcelas recicláveis, compostáveis e os rejeitos dos resíduos sólidos domiciliares estão apresentados nos quadros 4.6, 4.7 e 4.8.

QUADRO 4.6 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD RECICLÁVEL

Ano	*População (hab.)*	*Projeção de RSD Reciclável (t/ano)*	*Projeção de RSD Reciclável (t/dia)*
2016	243.875	2.846,05	7,80
2017	248.718	2.902,57	7,95
2018	253.562	2.959,10	8,11
2019	258.406	3.015,63	8,26
2020	263.249	4.123,14	11,30
2021	266.707	4.177,30	11,44
2022	270.164	4.231,45	11,59
2023	273.622	4.285,61	11,74
2024	277.079	4.339,75	11,89
2025	280.536	5.513,91	15,11
2026	282.718	5.556,80	15,22
2027	284.899	5.599,67	15,34
2028	287.081	5.642,55	15,46
2029	289.262	5.685,42	15,58
2030	291.444	6.891,87	18,88
2031	292.387	6.914,17	18,94
2032	293.330	6.936,47	19,00
2033	294.274	6.958,79	19,07
2034	295.217	6.981,09	19,13
2035	296.160	8.185,78	22,43
Total	***5.542.690***	***103.747,10***	***284,24***

No caso de adotar a população impactada, a geração total de resíduos recicláveis será de 110.725,28 t, produzidos ao longo do horizonte de planejamento.

QUADRO 4.7 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSD COMPOSTÁVEL

Ano	*População (hab.)*	*Projeção de RSD Compostável (t/ano)*	*Projeção de RSD Compostável (t/dia)*
2016	243.875	748,96	2,05
2017	248.718	763,83	2,09
2018	253.562	778,71	2,13
2019	258.406	793,59	2,17
2020	263.249	2.263,68	6,20
2021	266.707	2.293,42	6,28
2022	270.164	2.323,15	6,36
2023	273.622	2.352,88	6,45
2024	277.079	2.382,61	6,53
2025	280.536	3.876,97	10,62
2026	282.718	3.907,12	10,70
2027	284.899	3.937,26	10,79
2028	287.081	3.967,42	10,87
2029	289.262	3.997,56	10,95
2030	291.444	5.638,80	15,45
2031	292.387	5.657,05	15,50
2032	293.330	5.675,29	15,55
2033	294.274	5.693,56	15,60
2034	295.217	5.711,80	15,65
2035	296.160	7.276,25	19,93
Total	***5.542.690***	***70.039,92***	***191,89***

A geração de resíduos compostáveis acumulados ao longo dos 20 anos de projeto chega a 75.166,88 t, caso seja adotada a população impactada.

QUADRO 4.8 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITO DE RSD

Ano	*População (hab.)*	*Projeção de Rejeito de RSD (t/ano)*	*Projeção de Rejeito de RSD (t/dia)*
2016	243.875	71.300,97	195,35
2017	248.718	72.716,90	199,22
2018	253.562	74.133,13	203,10
2019	258.406	75.549,35	206,98
2020	263.249	74.459,06	204,00
2021	266.707	75.437,15	206,68
2022	270.164	76.414,95	209,36
2023	273.622	77.393,03	212,04
2024	277.079	78.370,83	214,71
2025	280.536	76.763,98	210,31
2026	282.718	77.361,05	211,95
2027	284.899	77.957,85	213,58
2028	287.081	78.554,91	215,22
2029	289.262	79.151,71	216,85
2030	291.444	76.974,13	210,89
2031	292.387	77.223,19	211,57
2032	293.330	77.472,24	212,25
2033	294.274	77.721,57	212,94
2034	295.217	77.970,63	213,62
2035	296.160	75.491,09	206,82
Total	***5.542.690***	***1.528.417,70***	***4.187,45***

Ao adotar a população impactada, a geração total de rejeitos de resíduos sólidos comuns será de 1.620.700,02 t, produzidos ao longo de todo horizonte de planejamento.

4.3.2 Resíduos Sólidos Inertes (RSI)

Ao contrário dos resíduos sólidos domiciliares, a massa de resíduos sólidos inertes é formada principalmente por entulhos da construção civil, onde costuma estarem presentes restos de concreto, tijolos, pedras, terra e ferragem.

Com exceção à ferragem, que deve ser separada na origem para ser reaproveitada como aço, os demais detritos podem ser submetidos ao processo de britagem e, depois de triturados, resultam em material passível de ser utilizado pela própria construção civil como material de enchimento ou em outros tipos de serviços, como operação tapa-buracos em estradas de terra, dentre outros.

Portanto, seu melhor reaproveitamento também está associado à estocagem nos locais de geração, não devendo ser juntados a outros tipos de resíduos, particularmente à matéria orgânica.

Assim como para os RSD, para efeito de cálculo e projeção das demandas foi considerado que o reaproveitamento dos RSI será implantado de maneira progressiva e que os demais resíduos terão sua destinação final feita adequadamente.

Para retratar esse cenário, segue descrita a progressão adotada para a implementação do reaproveitamento dos resíduos da construção civil e demolição, considerando o Ano 1 sendo o ano de implementação do plano:

- ✓ Ano 1: faixa de 0 a 5%, com média anual de 2,5% de reaproveitamento;
- ✓ Ano 5: faixa de 5 a 10%, com média anual de 7,5% de reaproveitamento;
- ✓ Ano 10: faixa de 10 a 15%, com média anual de 12,5% de reaproveitamento;
- ✓ Ano 15: faixa de 15 a 30%, com média anual de 22,5% de reaproveitamento; e
- ✓ Ano 20 em diante: 30% de reaproveitamento.

Com estas metas sendo implantadas progressivamente ao longo dos anos, atende-se a legislação no quesito reciclagem, dando tempo para o município se adaptar para processar os materiais brutos gerados em seu território.

Extraindo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos da construção civil e de demolição brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros de inertes, como manda a nova legislação. Os quadros 4.9 e 4.10 apresentam as projeções da parcela reaproveitável e do rejeito, respectivamente.

QUADRO 4.9 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE RSI BRITÁVEL

Ano	*População (hab.)*	*Projeção de RSI Britável (t/ano)*	*Projeção de RSI Britável (t/dia)*
2016	243.875	2.672,72	7,32
2017	248.718	2.725,80	7,47
2018	253.562	2.778,88	7,61
2019	258.406	2.831,97	7,76
2020	263.249	8.655,14	23,71
2021	266.707	8.768,83	24,02
2022	270.164	8.882,49	24,34
2023	273.622	8.996,18	24,65
2024	277.079	9.109,84	24,96
2025	280.536	15.372,50	42,12
2026	282.718	15.492,07	42,44
2027	284.899	15.611,58	42,77
2028	287.081	15.731,15	43,10
2029	289.262	15.850,66	43,43
2030	291.444	28.746,41	78,76
2031	292.387	28.839,42	79,01
2032	293.330	28.932,43	79,27
2033	294.274	29.025,55	79,52
2034	295.217	29.118,56	79,78
2035	296.160	38.948,76	106,71
Total	**5.542.690**	**317.090,99**	**868,74**

A geração de resíduos inertes britáveis chega a 341.039,96 t ao final de 20 anos, se considerado a população impactada.

QUADRO 4.10 - PROJEÇÃO DE GERAÇÃO DE REJEITO DE RSI

Ano	*População (hab.)*	*Projeção de Rejeitos de RSI (t/ano)*	*Projeção de Rejeitos de RSI (t/dia)*
2016	243.875	104.236,03	285,58
2017	248.718	106.306,01	291,25
2018	253.562	108.376,41	296,92
2019	258.406	110.446,81	302,59
2020	263.249	106.746,69	292,46
2021	266.707	108.148,90	296,30
2022	270.164	109.550,71	300,14
2023	273.622	110.952,92	303,98
2024	277.079	112.354,72	307,82
2025	280.536	107.607,52	294,82
2026	282.718	108.444,49	297,11
2027	284.899	109.281,07	299,40
2028	287.081	110.118,04	301,69
2029	289.262	110.954,63	303,99
2030	291.444	99.015,41	271,28
2031	292.387	99.335,79	272,15
2032	293.330	99.656,16	273,03
2033	294.274	99.976,88	273,91
2034	295.217	100.297,25	274,79
2035	296.160	90.880,44	248,99
Total	***5.542.690***	***2.112.686,88***	***5.788,18***

Considerando a população impactada, a geração total de rejeitos inertes é de 2.237.744,22 t, produzidos ao longo de horizonte de planejamento.

5. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DAS UNIDADES EXISTENTES EM FUNÇÃO DAS DEMANDAS PROJETADAS

5.1 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DAS UNIDADES EXISTENTES

Conforme apresentado no Produto 2 – Diagnóstico da Prestação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos, os serviços de limpeza pública abrangem a coleta, transporte e destinação final de todos os resíduos oriundos das atividades de limpeza urbana, incluindo os resíduos sólidos domiciliares, materiais recicláveis, resíduos oriundos dos serviços de conservação urbana e varrição, resíduos de serviços de saúde e similares, sendo todos estes serviços realizados por empresas terceirizadas contratadas na modalidade de concorrência pública.

A Prefeitura possui uma área licenciada para receber 360 t/dia de resíduos inertes, com vida útil prevista até 2029. Nessa área ainda existe a possibilidade de expansão após o término da sua vida útil. Vale ressaltar que a implantação de unidade de triagem e britagem deste tipo de resíduo com posterior fabricação de artefatos pode expandir a vida útil deste aterro de inertes.

6. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A ÁREA URBANA – PROGNÓSTICOS

Tendo em vista que atualmente o município de Indaiatuba terceiriza os serviços de limpeza urbana na modalidade de concorrência pública com base na Lei 8.666/93, há três possíveis soluções para garantir a gestão adequada dos resíduos sólidos gerados no município: manter a forma de contratação atual, o município realizar as atividades implantando todas as unidades pertinentes ou a concessão dos serviços de limpeza urbana na modalidade de PPP (Parceria Público Privada).

6.1 PROPOSTAS PARA O SISTEMA

6.1.1 Limpeza Pública

Assim como para a solução atual, âmbito dos serviços de limpeza pública recomenda-se que o município realize as seguintes atividades:

- ✓ Varrição manual - requer adequação da frequência do serviço em função das necessidades do local e a instalação de papeleiras em locais estratégicos para minimização dos resíduos, além da redução de riscos aos funcionários por meio de varrição mecanizada noturna em vias expressas;

- ✓ Manutenção de vias e logradouros – através de fiscalizações para programação do serviço, manutenção de áreas verdes, prestação do serviço por meio de mutirões e mobilização de triturador para facilitar o transporte e o reaproveitamento dos resíduos de poda;

- ✓ Limpeza pós-feiras livres – através do aperfeiçoamento do sistema de limpeza, da disponibilização de contêineres para lixo seco e úmido em local estratégico e lavagem pós-varrição e aplicação de desinfetante nos locais de venda de pescados.

Os custos dos serviços de limpeza pública geralmente são cobertos pelos impostos que atendem ao orçamento municipal, o que não proporciona à população uma visão de sua aplicação direta em suas necessidades prioritárias.

Essa forma de arrecadação não proporciona a devida visibilidade do valor arrecadado e nem da real aplicação das verbas arrecadas, podendo implicar em altos índices de inadimplência.

Assim, sugere-se a implantação do sistema de cobrança por taxa de limpeza pública, com o objetivo de gerar arrecadação a partir dos efetivos consumidores dos serviços públicos, compatibilizando receitas e despesas, de forma a promover melhorias e inovações nos serviços de limpeza.

Para a definição da taxa de limpeza, deve ser considerado o porte do município, já que sua complexidade aumenta proporcionalmente à quantidade de padrões urbanos existentes.

Tais padrões costumam ser estabelecidos de acordo com a necessidade ou não dos serviços principais e, como exemplo, podem ser citados:

- ✓ terreno sem habitação em via não pavimentada ou via pavimentada não varrida: não apresenta resíduos para a coleta domiciliar e nem tem sua via varrida;
- ✓ terreno sem habitação em via pavimentada varrida: embora não apresente resíduos para a coleta domiciliar, conta com o serviços de varrição de vias com determinada frequência;
- ✓ terreno com habitação em via não pavimentada ou via pavimentada não varrida: apesar de gerar resíduos para a coleta domiciliar, não tem sua via varrida; e
- ✓ terreno com habitação em via pavimentada varrida: além de apresentar resíduos para a coleta domiciliar, também conta com o serviços de varrição de vias com determinada frequência.

Embora estes quatro padrões sejam apenas exemplos, que podem ainda ser subdivididos de acordo com as características socioeconômicas dos bairros onde estão localizados, eles demonstram o grau de complexidade a que está exposto o estudo para definição das taxas de limpeza.

O detalhamento dos custos e a logística desses serviços demandam a elaboração de estudos mais detalhados como, por exemplo, o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - PGIRS.

6.1.2 Ecopontos

Conforme apresentado no Produto 2, o município de Indaiatuba dispõe de ecopontos para o recebimento de resíduos recicláveis. Para essas unidades, sugere-se que cada ecoponto tenha seu projeto exclusivo assim, o município poderá fomentar campanhas de coleta seletiva, sociais, educacionais, culturais e outras a serem identificadas.

Além disso, também são propostas algumas intervenções, listadas a seguir:

- ✓ Museu do Lixo: através dos resíduos obtidos da coleta seletiva seria montado um museu do lixo onde o próprio responsável pela organização do Ecoponto possa fazer o tour por este museu.
- ✓ Biblioteca: montada no Ecoponto que mais promover a entrega de livros e que será utilizada pela comunidade da região.
- ✓ Estufa de mudas: implantada para agilizar a logística da operação das rotinas de áreas verdes, também, poderá fornecer orientações sobre uso de composto orgânico.
- ✓ Atividades recreativas: disponibilizar atividades recreativas para comunidade como jogos e maquete.

- ✓ Oficina de reciclagem: implantar atividades de reciclagem e reutilização para crianças da comunidade.
- ✓ Oficina de restauração de móveis: viabilizar a montagem de uma oficina de restauração dos móveis recebidos no Ecoponto.
- ✓ Educação ambiental: promover palestras, campanhas, exposição de educação ambiental para comunidade.
- ✓ Inclusão digital: criar na região um programa de aproveitamento de computadores usados que após sua requalificação, esse equipamento será posto, gratuitamente, à disposição da comunidade.
- ✓ Brinquedoteca: reformar brinquedos entregues e também criar brinquedos a partir de materiais recicláveis de forma a estimular a criatividade e a importância de atividades lúdicas na infância.
- ✓ Gibiteca: montar uma Gibiteca itinerante por todos os Ecopontos com objetivo de incentivar a leitura de crianças e adolescentes.

6.1.3 Central de Triagem (CT)

Conforme apresentado no item anterior, a necessidade do município para todo o horizonte de planejamento é de uma unidade com capacidade total para 22,43 t/dia.

Área requerida

Para o cálculo da área necessária para implantação da central de triagem, foi elaborada uma curva com dados de área e capacidade de unidades de diferentes dimensões. Essa curva está apresentada na Figura 6.1.

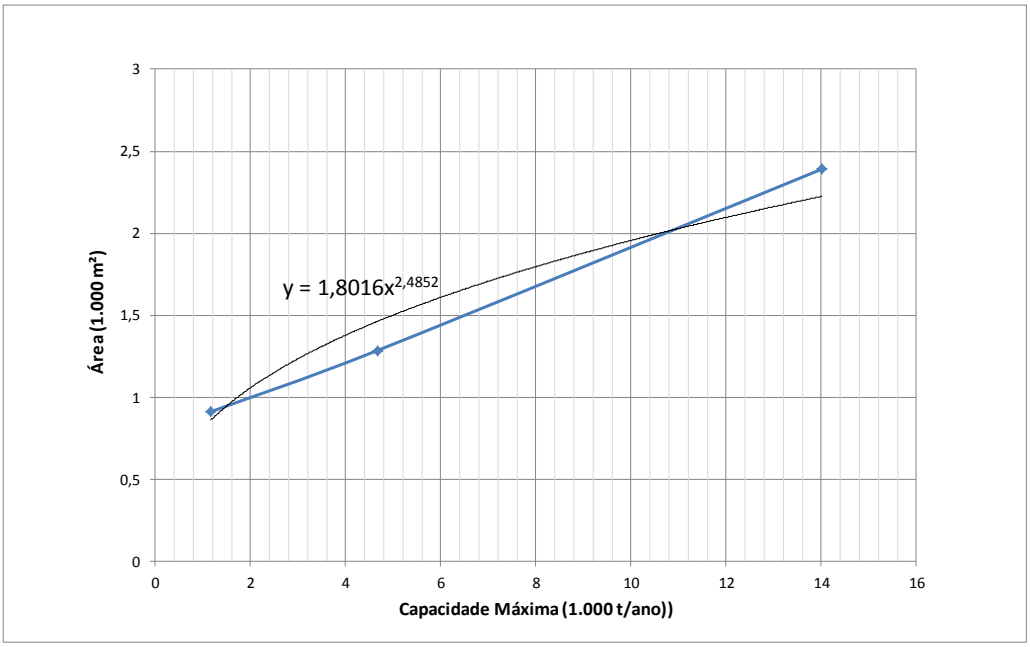


Figura 6.1 – Variação da área do terreno da CT em função da capacidade

6.1.4 Usina de Compostagem (UC)

O município de Indaiatuba não possui uma Usina de Compostagem, mas apenas a compostagem de resíduos de poda num terreno ao lado do aterro. Assim, será necessária a implantação de uma UC para o reaproveitamento da parte úmida dos resíduos, com capacidade de receber 19,93 t/dia.

Área requerida

Para o cálculo da área necessária para implantação da usina de compostagem, foi elaborada uma curva com dados de área e capacidade de unidades de diferentes dimensões. Essa curva está apresentada na Figura 6.2.

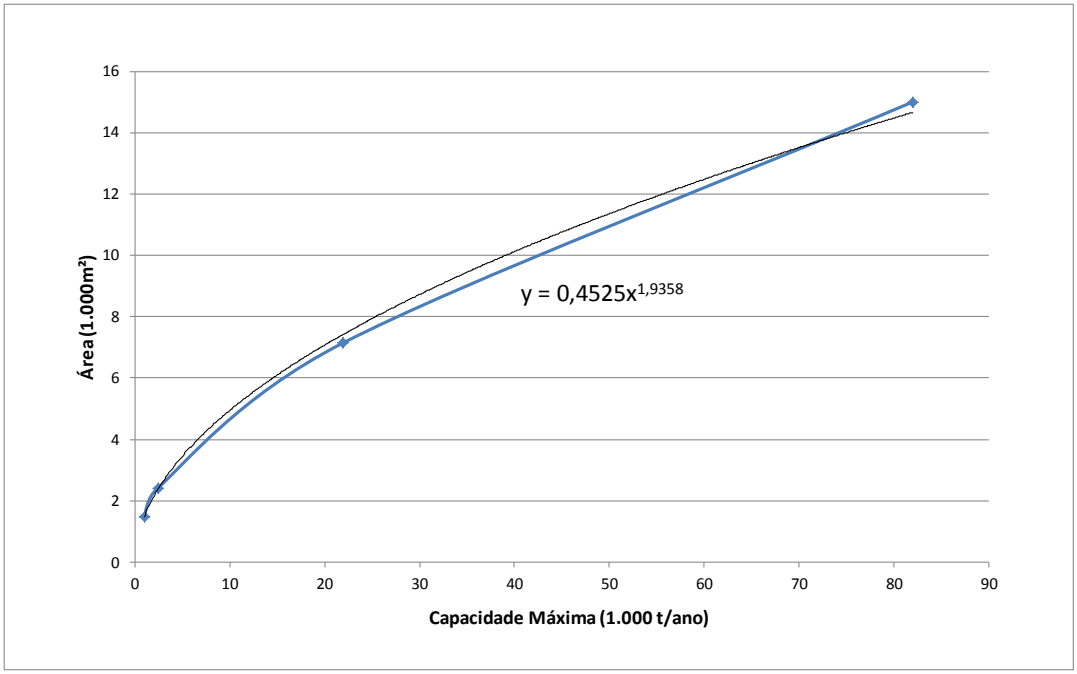


Figura 6.2 – Variação da área do terreno da UC em função da capacidade

6.1.5 Aterro Sanitário (ATS)

Conforme já apresentado, está previsto que o município gere cerca de 1.528.417,70 t de rejeitos ao longo dos 20 anos de planejamento. Dessa forma, o aterro a ser implantado deverá suprir essa demanda.

Área requerida

Para o cálculo da área necessária para implantação do aterro sanitário, foi elaborada uma curva com dados de área e população. Essa curva está apresentada na Figura 6.3.

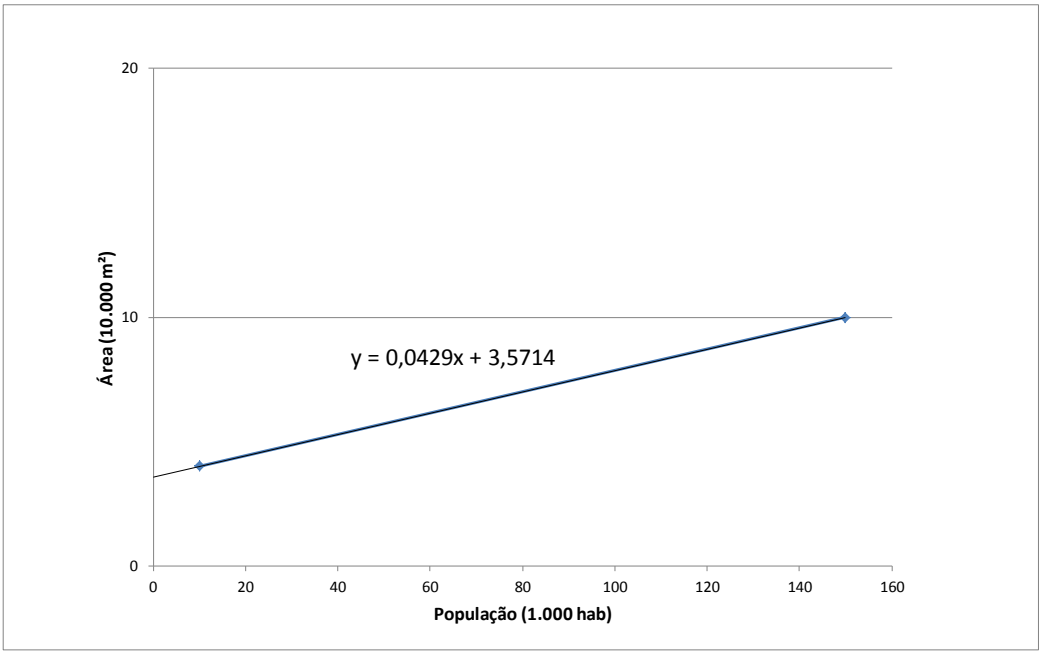


Figura 6.3 – Variação da área do terreno do ATS em função da população

6.1.6 Central de Britagem (CB)

Indaiatuba não possui Central de Britagem e não realiza o reaproveitamento dos resíduos da construção civil. Dessa forma, para o atendimento às metas de reaproveitamento, será necessária a implantação de uma CB, com capacidade para 106,71 t/dia.

Propõe-se que a unidade seja implantada no terreno ao lado do Aterro de Inertes, configurando assim, uma grande central de recebimento de resíduos sólidos inertes.

Área requerida

A área necessária para implantação da central de britagem foi calculada pela curva elaborada a partir de dados de capacidade e área de implantação de centrais de britagem de diferentes portes. A área mínima considerada é de 900 m^2. A Figura 6.4 ilustra essa curva.

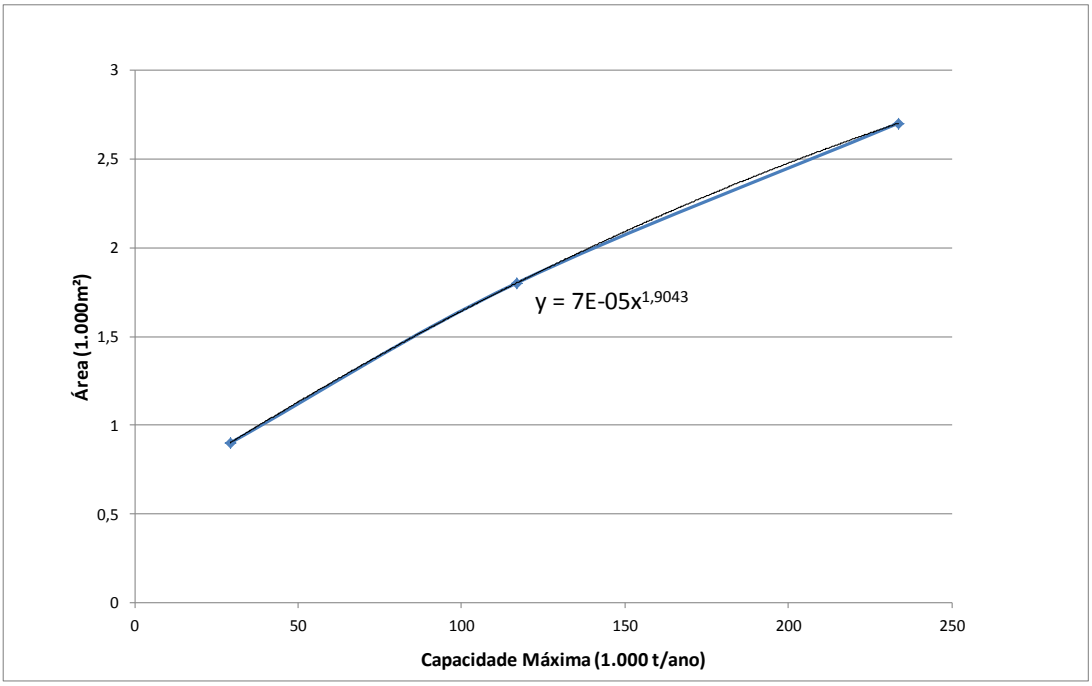


Figura 6.4 – Variação da área do terreno da CB em função da capacidade

6.1.7 Aterro de Inertes (ATI)

Tendo em vista que o município já possui um aterro de inertes com vida útil até 2019 e que a proposição de instalação de uma central de britagem irá prolongar a vida útil desta unidade para um horizonte a longo prazo, este aterro deve prever as adequações necessárias de forma a garantir o atendimento às metas previstas nesse plano.

6.1.8 Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Para atender as demandas do horizonte de planejamento, Indaiatuba necessitará de uma unidade de tratamento com capacidade mínima para 0,80 t/dia.

No Brasil é comum a existência de unidades de tratamento (UT) particulares e regionais, na qual uma UT recebe resíduos de diversos municípios. Atualmente, a empresa contratada para realizar a coleta e destinação dos resíduos de serviços de saúde, terceiriza o serviço e encaminha à Silcon de Paulínia.

Uma possível unidade municipal não foi considerada, uma vez que os custos de implantação, operação e manutenção seriam muito altos para tratar pouca quantidade de resíduo. Além disso, em média, no Brasil a capacidade mínima de uma unidade de tratamento é de 3 t/dia e a máxima de 6 t/dia.

6.2 PROPOSTAS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As unidades propostas no subitem 6.1 são imprescindíveis para o funcionamento correto do sistema de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e o consequente atendimento à Politica Nacional de Resíduos Sólidos. No entanto, essas unidades podem ser implantadas de diferentes maneiras, conforme explicitado a seguir.

6.2.1 Terceirização – Contrato de Prestação de Serviços

Atualmente Indaiatuba terceiriza os serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos na modalidade de concorrência pública com base na Lei 8.666/93, através de um Contrato de Prestação de Serviços.

Nessa modalidade, o município contrata uma empresa para a realização de serviços pré-determinados em contrato e, a responsabilidade pelo sistema é compartilhada, entre o município e a empresa terceirizada.

No sistema atual, a contratada realiza os serviços de limpeza pública que abrange a coleta, o transporte e a destinação final de todos os resíduos oriundos de atividades de limpeza urbana, incluindo resíduos sólidos domiciliares, materiais recicláveis, resíduos oriundos de varrição e de conservação urbana e resíduos de serviços de saúde.

A principal vantagem dessa solução é que a responsabilidade pelas unidades, como ampliações, adequações ou implantação de novas unidades é da contratada, bem como o custo de operação de cada unidade e a manutenção dos equipamentos.

6.2.2 Municipal

Nessa modalidade, os serviços de limpeza são realizados pela prefeitura e as unidades de destinação e de tratamento de resíduos são públicas e, dessa forma, o município é o único responsável pelo sistema, cabendo a ele além da gestão do sistema, a adequação, ampliação ou implantação das unidades.

Cabe salientar que, ao se adotar essa modalidade, os investimentos necessários para a implantação das unidades e a aquisição de equipamentos deverão ser feitas todas no ano de 2016, que representa o primeiro ano de planjemanto, tendo em vista que o município não dispõe de nenhuma unidade pública de disposição e de tratamento, com exceção do aterro de inertes, conforme já citado. Além disso, também será necessária contratação de funcionários para a operação das unidades e para o sistema de coleta de resíduos e limpeza urbana, o que acarretaria no aumento da folha de pagamento da prefeitura.

Como principal vantagem dessa solução pode-se citar a automonia na tomada de decisões e no planejamento do sistema.

6.2.3 Parceria Público Privada (PPP)

A PPP é um contrato de prestação de serviços com duração mínima de 5 anos e máxima de 35 anos. Essa modalidade é regulamentada pela Lei Federal 11.079/04 e difere da concessão pela forma de renumeração do parceiro privado, tendo em vista que na concessão o pagamento é realizado apenas com base nas tarifas cobradas dos usuários, enquanto que na PPP a remuneração é feita apenas pelo governo ou numa combinação de tarifas cobradas ao usuário e recursos públicos.

Nesse sistema, o pagamento só ocorre quando as obras e os serviços contratados estiverem prontos. À medida que o serviço é prestado, é realizada uma avaliação periódica de desempenho do prestador, comparativamente com os padrões de desempenhos estabelecidos em contrato. Ainda sobre essa forma de contratação, a administração pública delega a empresa privada a execução de um serviço público em seu próprio nome, por sua conta e risco.

6.2.4 Considerações

Cabe ao município decidir a modalidade a ser aplicada. Nos capítulos subsequentes serão apresentados os custos para implantação das unidades. Esses custos devem auxiliar o município na tomada de decisão. No entanto, não excluem a necessidades de estudos mais detalhados a respeito de cada uma das modalidades possíveis.

6.3 USINA DE LIXO

Uma possível alternativa para os resíduos sólidos do município que ainda não foi citada é a implantação de uma Usina de Lixo, que consiste no tratamento térmico da matéria orgânica e dos resíduos combustíveis não recicláveis, parcela que seria destinado à usina de compostagem e ao aterro sanitário, respectivamente.

Essa tecnologia é considerada limpa, tendo em vista que destrói termicamente os gases poluentes produzidos no processo, reduzindo a emissão de gases poluentes. Há ainda a geração de energia produzida durante o processo de queima dos resíduos e também o reaproveitamento dos resíduos da queima, que serve como matéria prima para a produção de blocos usados na construção civil, principalmente em construção de casas de alvenarias.

Estima-se que o custo de implantação de uma unidade com capacidade para processar 150 t/dia de resíduos sólidos domiciliares é de cerca de 23 milhões de reais. Além disso, outras informações estão apresentadas nos quadros 6.1, 6.2 e 6.3 a seguir.

QUADRO 6.1 – GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Capacidade de Tratamento de RSD t/dia	Energia Elétrica Gerada		Residências Atendidas*
	MW h/dia	MW h/mês	
150 (1 módulo)	62,4	1.872	13.370
300 (2 módulos)	124,8	3.744	26.740
450 (3 módulos)	249,6	7.488	53.480

*base de consumo médio residencial no Brasil de 140 kWh/mês (EPE)

QUADRO 6.2 –NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS PARA CAPACIDADE DE 150 T/DIA

Setor	*Função*
Administração da Unidade (turno único de 8h)	1 gerente geral
	1 engenheiro assistente
	2 administradores
	2 técnicos químicos
	3 técnicos de manutenção
Unidade de Pré-tratamento (2 turnos de 8h)	2 supervisores
	2 encarregados de linha
	6 operadores
Unidade de Tratamento e Geração de Energia (Operação contínua 24h x 7 dias)	4 operadores
	8 operadores assistentes
	16 auxiliares de operação
Total	***47 funcionários***

QUADRO 6.3 –EMISSÃO DE GASES

Parâmetros	*Usina de Lixo (mg/Nm³)*	*CONAMA – Res. 316/2002 (mg/Nm³)*
Material Particulado	38,42	70,0
Cl_2	53,48	-
HCl	32,16	80
HF	0,12	5
SO_x-SO_2	8,61	280,0
NO_X	365,44	560,
Hidrocarbonetos Voláteis	1.031,49	39.290,0
Metais Pesados Classe 1	0,04	0,28
Metais Pesados Classe 2	0,02	1,4
Metais Pesados Classe 3	6,2	7
Dioxinas e furanos	0,32 (ng/Nm³)	0,5 (ng/Nm³)

Apesar das vantagens apontadas acima, a tecnologia ainda é incipiente no Brasil e não há dados de custos operacionais, de receitas com a venda da energia e dos blocos de concreto e nem como o comércio dessas possíveis receitas será articulado.

Além disso, a usina existente no Brasil é um modelo, instalada na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Não há informações sobre a implantação desta tecnologia em larga escala.

Desta forma, serão necessários estudos mais detalhados para obtenção do real custo de implantação desta tecnologia e, com isso, analisar e comparar as alternativas.

6.4 OUTROS RESÍDUOS

Apresenta-se a seguir uma abordagem geral dos resíduos especiais e industriais. Para maiores detalhes quanto à geração, destinação e gestão deste tipo de resíduos será necessária a elaboração de um Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos.

6.4.1 Especiais

Além dos chamados resíduos sólidos domiciliares, os resíduos gerados nos domicílios e grandes geradores contêm materiais especiais, cujo reaproveitamento está vinculado a processos mais complexos e onerosos.

Segundo preconiza a PNRS, a gestão desse tipo de resíduos ocorre através da chamada logística reversa, que significa providenciar meios de retorno desses materiais para os próprios geradores, sejam fabricantes, distribuidores ou simplesmente vendedores.

A logística reversa prevista na PNRS pode ser implementada através de Acordos Setoriais, que prevê responsabilidade compartilhada entre o poder público e fabricantes, importados, distribuidores ou comerciantes, pelo ciclo de vida do produto.

Esse processo já é realizado para alguns materiais e, como exemplos, podem-se citar os pneus usados e as embalagens de óleo lubrificantes, para os quais já existe o compromisso de reciclagem gradativa pelos próprios fabricantes, o que obriga os respectivos distribuidores a recebê-los de volta ao término da sua vida útil.

Com relação às pilhas e baterias, a Resolução CONAMA nº 257/99 estabelece os limites do que pode ser descartado como lixo comum e o que deve ser recolhido separadamente e conduzido para aterros industriais de resíduos perigosos.

As lâmpadas fluorescentes, por emitirem vapores de mercúrio que podem contaminar o solo e as águas subterrâneas e serem facilmente absorvidos pelos organismos vivos por meio da cadeia alimentar, também necessitam de tratamento em unidades específicas.

6.4.2 Industriais

A PNRS define, em seu artigo 13, resíduos industriais como aqueles gerados nos processo produtivos e instalações industriais. Entre os resíduos industriais, inclui-se também grande quantidade de material perigoso, que necessita de tratamento especial devido ao seu alto potencial de impacto ambiental à saúde.

Já o CONAMA define, na Resolução nº 313/02, como todo resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólidos, semissólido, gasoso – quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d´água, ou que exijam para isso, soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

No Brasil, o gerador é responsável pelo resíduo gerado, e esta responsabilidade está descrita no artigo 10 da PNRS. Preferencialmente, os resíduos industriais devem ser tratados e depositados no local onde foram gerados, bem como devem ter destinação adequada, de acordo com as normas legais e técnicas vigentes.

6.5 PASSIVOS AMBIENTAIS

Conforme apresentado no Produto 2, o município não possui passivos ambientais, tendo em vista que o antigo lixão foi devidamente encerrado, seguindo as condicionantes do TAC – Termo de Ajustamento de Conduta – existente.

No entanto, para futuros passivos e para as áreas contaminadas que poderão existir, as medidas saneadoras devem seguir os preceitos da Resolução CONAMA N°420, de dezembro de 2009, que estabelece diretrizes e critérios para o gerenciamento de áreas contaminadas. Além disso, a CETESB possui um manual de gerenciamento de área contaminadas, no qual contém todas as informações sobre a sistemática adotada para o gerenciamento dessas áreas e articula todos os atores envolvidos.

6.6 PLANO DE GESTÃO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGIRS)

Indaiatuba não possui um Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos. Esse Plano constitui de estudos específicos para o sistema de manejo de resíduos, bem como o detalhamento para as soluções do sistema como um todo, inclusive com estudos de áreas adequadas para implantação de unidades e detalhamento de custos.

Dessa forma, recomenda-se a elaboração de um PGIRS para o município.

7. ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO

7.1 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DOS INVESTIMENTOS

Os investimentos necessários para a implantação das unidades propostas que atendem a toda demanda municipal no horizonte de planejamento de 20 anos foram obtidos por estudos orçamentários da Prefeitura. Esses estudos têm como base valores paticados no mercado. O Quadro 7.1 apresenta esses valores.

QUADRO 7.1 – INVESTIMENTOS DE IMPLATAÇÃO DAS UNIDADES

Unidades	*Investimento Necessário (R$)*
Unidade de triagem automatizada de materiais simplificada	14.000.000,00
Unidade de compostagem de resíduos verdes, grandes geradores e lodo de ETE	12.000.000,00
Unidade de disposição em aterro sanitário pelo período de 20 anos	21.700.000,00
Unidade de britagem, fábrica de agregados e adequação/ ampliação do aterro de inertes	7.000.000,00

A unidade de triagem adotada para esse estudo é simples. No entanto, o município pode adotar uma unidade mais completa, com tratamento mecânico biológico e aproveitamento dos gases para a geração de energia ou vapor. Estima-se a implantação de uma unidade para o porte do município seria em torno de R$70.000.000,00.

Apesar do alto custo de investimento, é possível reduzir os custos em longo prazo, através de reaproveitamento da energia gerada ou até mesmo comércio desta energia. Essas hipóteses, no entanto, devem ser analisadas por meio de estudos específicos.

7.2 METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE OPERAÇÃO – SOLUÇÃO MUNICIPAL

Assim como para os custos de implantação, os custos de exploração para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram obtidos através de curvas paramétricas elaboradas a partir de informações de unidades já existentes. Essas curvas estão explicitadas nos subitens a seguir.

7.2.1 Central de Triagem (RSD)

Custos de operação e manutenção

Os custos operacionais unitários da central de triagem, da mesma forma como os custos unitários de implantação, foram estimados a partir de dados de unidades de diferentes capacidades. A Figura 7.1 apresenta a curva dos custos operacionais.

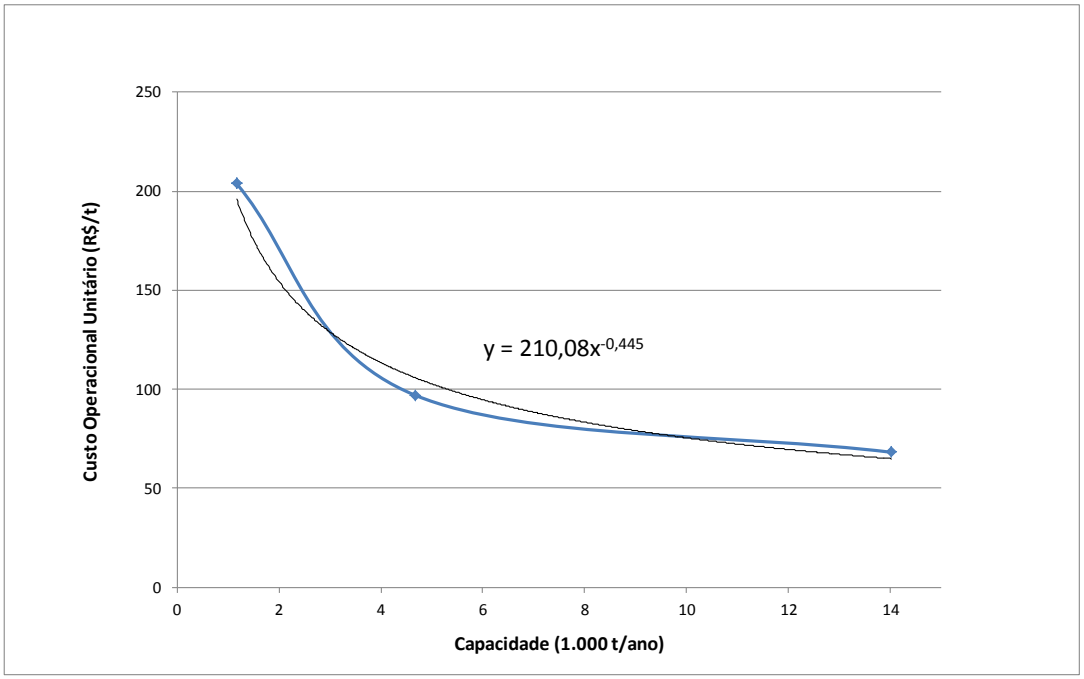


Figura 7.1 – Variação do custo operacional da CT em função da capacidade

O custo operacional de cada ano foi calculado multiplicando-se o custo operacional unitário obtido pela produção de resíduos recicláveis ano a ano.

7.2.2 Usina de Compostagem (RSD)

Custos de operação e manutenção

Os custos operacionais unitários da usina de compostagem, da mesma forma como os custos unitários de implantação, foram estimados a partir de dados de unidades de diferentes capacidades. A Figura 7.2 apresenta a curva dos custos operacionais.

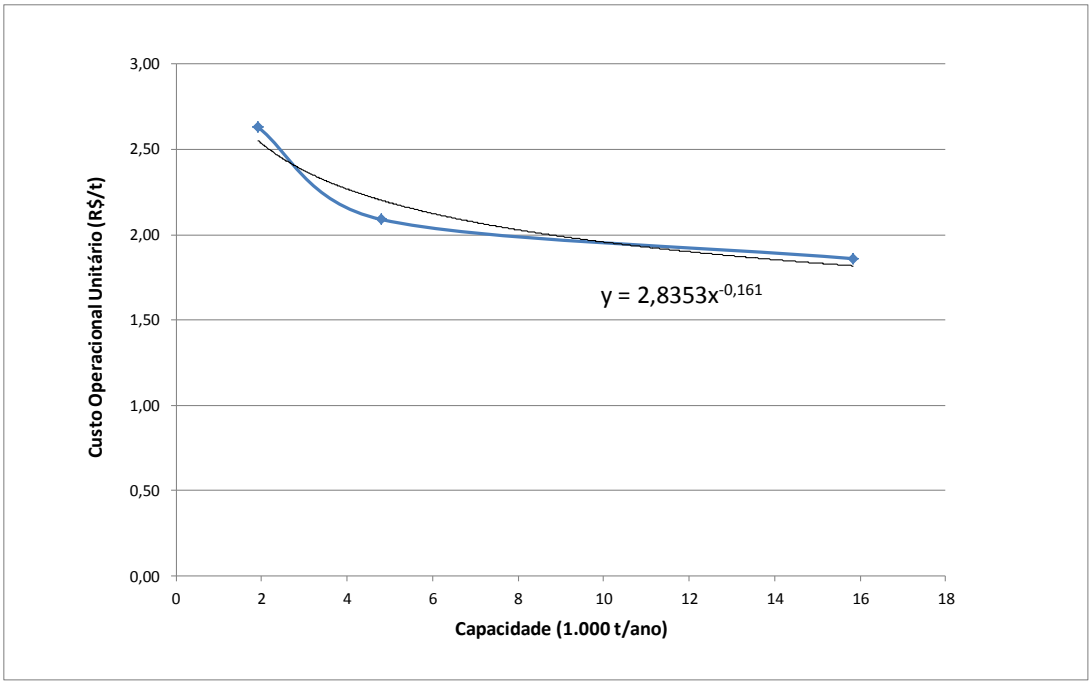


Figura 7.2 – Variação do custo operacional da UC em função da capacidade

O custo operacional de cada ano foi calculado multiplicando-se o custo operacional unitário obtido pela produção de matéria orgânica reaproveitável ano a ano.

7.2.3 Aterro sanitário (RSD)

Custos de operação e manutenção

Os custos operacionais e de manutenção foram estimados para um período de 10 anos, equivalente ao fim da vida útil da atual unidade até o final de projeto. Os custos operacionais unitários foram obtidos utilizando a mesma metodologia dos custos de implantação do aterro, ou seja, foram levantadas referências de custos operacionais para aterros de diferentes capacidades e elaborada curva de custo operacional unitário em função da capacidade. A Figura 7.3 a seguir apresenta essa curva.

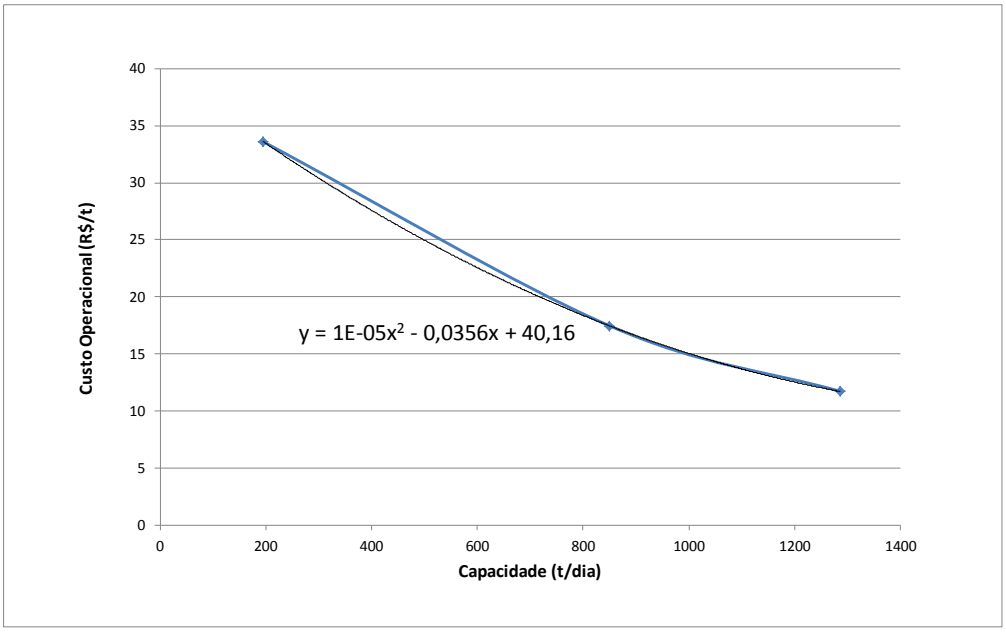


Figura 7.3 – Variação do custo operacional do ATS em função da capacidade

O custo operacional de cada ano foi calculado multiplicando-se o custo operacional unitário obtido pela produção de rejeitos de RSD de cada ano.

7.2.4 Central de Britagem (RCC)

Custos de operação e manutenção

Assim como os custos de implantação, os custos operacionais unitários foram calculados a partir da curva elaborada com base em custos simulados para unidades de diferentes portes. A Figura 7.4 apresenta essa curva.

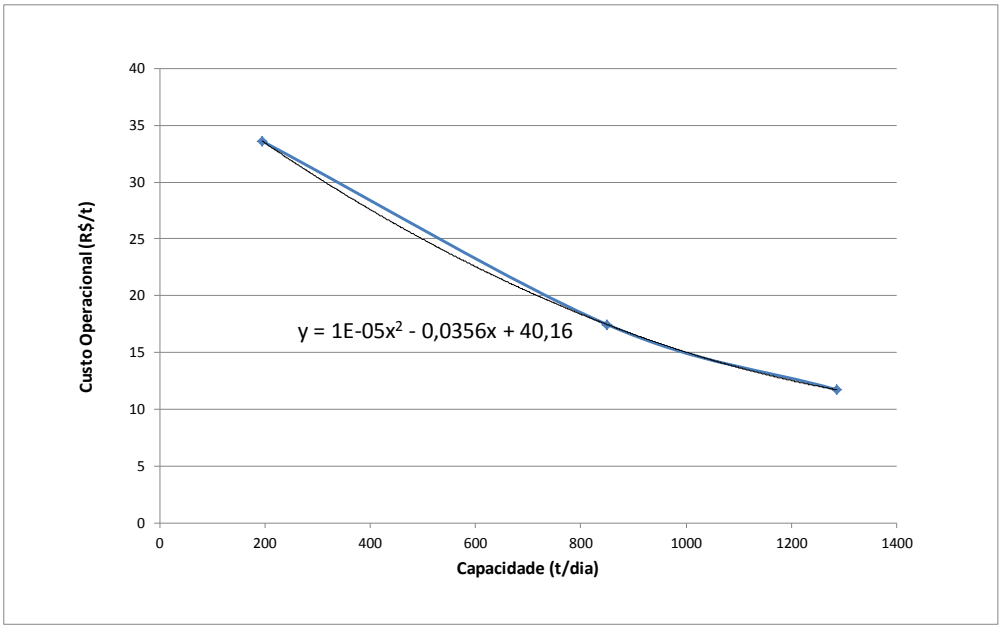


Figura 7.4 – Variação do custo operacional CB em função da capacidade

O custo operacional anual foi calculado multiplicando o custo operacional unitário pela produção de resíduos sólidos inerte reaproveitáveis em cada ano.

7.2.5 Aterro de Inertes (RSI)

Custos de operação e manutenção

Os custos operacionais foram estimados para o período de 20 anos, equivalente ao horizonte de projeto e, portanto, a vida útil do aterro de inertes.

Os custos operacionais unitários do aterro de inertes foram estimados com base nos custos unitários operacionais de aterro sanitário. Por não necessitarem dos mesmos procedimentos exigidos na operação do aterro sanitário, considerou-se que os custos operacionais equivalem a 10% do custo operacional do aterro sanitário. A curva da variação deste custo em função do recebimento diário é apresentada na Figura 7.5.

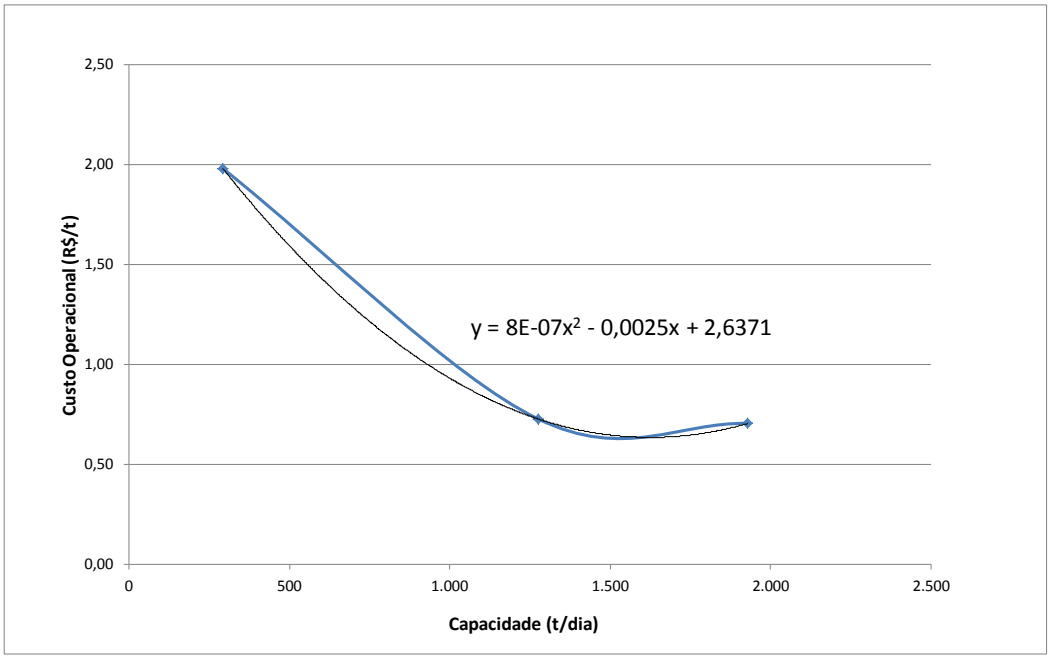


Figura 7.5 – ariação do custo operacional do ATI em função da capacidade

O custo operacional foi calculado multiplicando o custo operacional unitário obtido no gráfico pela produção de resíduos sólidos inertes não reaproveitáveis de cada ano.

7.2.6 Unidade de Tratamento (UT)

Tendo em vista que os resíduos serão encaminhados para unidades de tratamentos particulares, não será implantada no município nenhuma unidade para os resíduos de serviços de saúde.

No entanto, haverá custo para esse componente, uma vez que a empresa contratada será responsável pelo transporte do resíduo do município para a unidade, o tratamento e a disposição final.

Com base em dados da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) de diversos tipos de unidades de tratamento de resíduos de serviços de saúde, estimou-se o custo em R$2.000/ t de resíduos.

7.2.7 Custos não incluídos

Para a estimativa de custos operacionais, não foram considerados os custos de transporte em deslocamentos dentro do município, tendo em vista que não é possível mensurar a quilometragem percorrida, pois varia de acordo com a distância entre os setores de coleta.

Para maior detalhamento destes seria necessária a elaboração de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

7.3 RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO

7.3.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos

O resumo das obras necessárias está apresentado nos subitens a seguir. A estimativa de custos também é indicada em termos globais anuais, considerando-se todo o horizonte de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada no capítulo anterior.

QUADRO 7.2 - RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS NO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Unidades	*Tipo de Intervenção/Prazo de Implantação*	*Obras Principais Planejadas*	*Custos Estimados (R$)*	*Investimentos Anuais Estimados (R$)*
CENTRAL DE TRIAGEM (CT)	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	Implantação de uma Central de Triagem com capacidade para 22,43 t/dia	14.000.000,00	2016 – 14.000.000,00
	Longo Prazo – entre 2016 e 2035	Manutenção do local e dos equipamentos	31.805,00	2026 – 31.805,00
USINA DE COMPOSTAGEM (UC)	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	Implantação de uma Usina de Compostagem com capacidade para 19,93 t/dia	12.000.000,00	2016 – 12.000.000,00
	Longo Prazo – entre 2016 e 2035	Manutenção do local e dos equipamentos	76.420,00	2026 – 76.420,00
ATERRO DE REJEITOS (RSD)	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	Implantação de um Aterro Sanitário, com capacidade mínima de 1.528.417,70 t	21.700.000,00	2016 – 21.700.000,00
	Longo Prazo – entre 2016 e 2035	Manutenção do local e dos equipamentos	20.464.742,00	2021 – 6.266.506,00 2026 – 7.931.731,00 2031 – 6.266.506,00
CENTRAL DE BRITAGEM (CB)	Curto Prazo – entre 2016 e 2019	Implantação de uma Central de Britagem com capacidade mínima de 106,71 t/dia	7.000.000,00	2016 – 7.000.000,00
	Longo Prazo – entre 2016 e 2035	Manutenção do local e dos equipamentos	1.106.007,00	2021 – 351.983,00 2026 – 402.042,00 2031 – 351.983,00
ATERRO DE REJEITOS (RSI)	Longo Prazo – entre 2016 e 2035	Manutenção do local e dos equipamentos.	3.218.937,00	2021 – 1.024.414,00 2026 – 1.170.109,00 2031 – 1.024.414,00
INVESTIMENTOS TOTAIS			***79.597.912,00***	***-***

O montante dos investimentos previstos nessa alternativa é da ordem de R$ 79,6 milhões, com valores estimados na data base de maio de 2014.

7.3.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB-2014), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Indaiatuba:

- ✓ Obras emergenciais – de 2016 até 2017 (imediatas);
- ✓ Obras de curto prazo – de 2016 até 2019 (4 anos);
- ✓ Obras de médio prazo – de 2016 até o 2023 (8 anos);
- ✓ Obras de longo prazo – de 2016 até o final de plano (ano 2035).

Em função dessa estruturação, apresenta-se, a seguir na Figura 7.6, cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema.

SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO CONJUNTO DE PROPOSTAS
DATA BASE - MAIO 2014

			Emergencial/ Curto Prazo				Médio Prazo				Longo Prazo											
Unidade	**Intervenção**	**Investimento (R$)**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2222**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**
Central de Triagem (CT)	Implantação da CT, com capacidade para 22,43 t/dia	R$ 14.000.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 31.805,00																				
Usina de Compostagem (UC)	Implantação da UC, com capacidade para 19,93 t/dia	R$ 12.000.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 76.420,00																				
Aterro de Rejeitos de RSD (ATS)	Implantação de ATS, capacidade para 1.528.417,70 t	R$ 21.700.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 20.464.742,00																				
Central de Britagem (CB)	Implantação da CB, capacidade 106,71 t/dia	R$ 7.000.000,00																				
	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 1.106.007,00																				
Aterro de Rejeitos de RSI (ATI)	Manutenção do local e dos equipamentos	R$ 3.218.937,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS		**79.597.912,00**	**54.700.000,00**				**7.642.902,00**				**17.255.009,00**											

Figura 7.6 – Cronograma de obras propostas ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

8. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

8.1 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O resumo dos investimentos necessários ao longo de todo horizonte de projeto estão apresentados no Quadro 8.1. Deve ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema, os investimentos foram divididos ano a ano, a partir de 2016, abrangendo os tipos de intervenção indicados para o presente PMSB.

Evidentemente que, o enquadramento das obras de resíduos sólidos segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades estabelecidas pela Prefeitura do Município de Indaiatuba.

QUADRO 8.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	*Tipologia de Intervenção*	*Investimento Previsto no Sistema (R$)*	*Investimento Previsto para Tratamento de RSS (R$)*	*Total (R$)*
2016	Emergencial	54.700.000,00	482.498,00	55.182.498,00
2017			492.080,00	492.080,00
2018	Curto Prazo		501.664,00	501.664,00
2019			511.247,00	511.247,00
2020	Médio Prazo		520.829,00	520.829,00
2021		7.642.902,00	527.671,00	8.170.573,00
2022			534.510,00	534.510,00
2023			541.352,00	541.352,00
2024 a 2035	Longo Prazo	17.255.009,00	6.854.171,00	24.109.179,00
TOTAIS		***79.597.912,00***	***10.966.021,00***	***90.563.933,00***

8.2 DESPESAS DE OPERAÇÃO DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

As despesas de operação foram calculadas segundo as curvas apresentadas no item 7.3 anterior. Esses custos foram aplicados em todas as unidades a serem implantadas ou ampliadas, sem considerar o custo de transporte, conforme também já informado anteriormente.

8.3 DESPESAS TOTAIS DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No Quadro 8.2 a seguir apresentam-se o resumo dos investimentos necessários e das despesas de operação, ao longo de todo horizonte de projeto.

QUADRO 8.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	*População Atendida (hab.)*	*Investimento Previsto no Sistema (R$)*	*Investimento em Tratamento de RSS (R$)*	*Investimento Previsto em Operação (R$)*	*Despesa Total (R$)*
2016	243.875	54.700.000,00	482.498,00	2.827.877,00	58.010.375,00
2017	248.718		492.080,00	2.884.035,00	3.376.115,00
2018	253.562		501.664,00	2.940.204,00	3.441.867,00
2019	258.406		511.247,00	2.996.373,00	3.507.620,00
2020	263.249		520.829,00	3.063.418,00	3.584.247,00
2021	266.707	7.642.902,00	527.671,00	3.103.658,00	11.274.231,00
2022	270.164		534.510,00	3.143.887,00	3.678.397,00
2023	273.622		541.352,00	3.184.128,00	3.725.479,0
2024	277.079		548.191,00	3.224.357,00	3.772.548,00
2025	280.536		555.031,00	3.278.873,00	3.833.904,00
2026	282.718	9.612.107,00	559.348,00	3.304.376,00	13.475.830,00
2027	284.899		563.663,00	3.329.867,00	3.893.530,00
2028	287.081		567.980,00	3.355.370,00	3.923.350,00
2029	289.262		572.295,00	3.380.861,00	3.953.156,00
2030	291.444		576.612,00	3.423.430,00	4.000.042,00
2031	292.387	7.642.902,00	578.478,00	3.434.507,00	11.655.887,00
2032	293.330		580.343,00	3.445.584,00	4.025.927,00
2033	294.274		582.211,00	3.456.672,00	4.038.883,00
2034	295.217		584.077,00	3.467.749,00	4.051.826,00
2035	296.160		585.942,00	3.496.456,00	4.082.398,00
TOTAIS		***79.597.912,00***	***10.966.021,00***	***64.741.679,00***	***155.305.612,00***

8.4 ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme já observado, o sistema de resíduos sólidos também possui a capacidade de gerar receitas, através da comercialização da parcela reaproveitável dos resíduos gerados.

O valor dessas receitas, no entanto, é altamente questionável. Em primeiro lugar, deve ser considerado como as mesmas serão apropriáveis: pelo município, por cooperativas de catadores, por empresas concessionárias, etc. Em segundo lugar, o valor atual de um mercado ainda incipiente não é um bom indicador das receitas futuras. Com a criação de volume consideráveis de resíduos recicláveis, é difícil prever a direção destes fluxos.

Assim, as análises presentes devem ser entendidas apenas como um alerta sobre as possibilidades de aproveitamento econômico desta variável, com mercados que se formarão durante a vigência do Plano.

8.4.1 Receitas por tipo de Unidade

Embora a nova Política Nacional de Resíduos enfatize a diretriz de inclusão social dos catadores na gestão dos resíduos sólidos, o que praticamente induz ao repasse das receitas para os mesmos, as municipalidades precisam conhecer pelo menos sua ordem de grandeza.

Assim, dependendo da forma de organização proposta, podem optar pelo repasse total ou mesmo parcial para as cooperativas mantendo, neste segundo caso, uma reserva monetária para a manutenção e reposição de recursos naturais.

Receitas de Central de Triagem

As receitas unitárias resultantes da venda de materiais recicláveis gerados pelas atividades da central de triagem foram obtidas junto à CEMPRE (Compromisso Empresarial com Reciclagem) e à indústria Gerdau. O Quadro 8.3 apresenta os valores.

QUADRO 8.3 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM

Material	*Preço (R$/t)*	*Condição*
Papel Branco	400,00	Limpo e prensado
Outros Papéis/ Papelão	430,00	Prensado
Plástico Filme	750,00	Limpo
Plástico Rígido	1.000,00	Limpo
Embalagem PET	1.250,00	Limpo
Embalagem Longa Vida	360,00	Limpo
Sucata de Aço	300,00	Limpo
Cobre	12.373,00	Limpo
Alumínio	2.200,00	Limpo e prensado
Vidro Incolor	80,00	Limpo
Vidro Colorido	80,00	Limpo

Para a aplicação destes preços unitários, utilizam-se médias para adaptar esta relação à composição dos materiais encontrados no lixo urbano.

Receitas de Usina de Compostagem

A receita unitária resultante da venda de composto orgânico gerado pelas atividades da usina de compostagem foi obtida junto à entidade CEMPRE e está apresentada no Quadro 8.4.

QUADRO 8.4 – RECEITAS DE USINA DE COMPOSTAGEM

Material	*Preço (R$/t)*	*Condição*
Composto Orgânico	125,00	Peneirado, sem impurezas e ensacado

Receitas de Central de Britagem

Embora os entulhos selecionados devidamente britados também apresentem valor comercial, já que podem ser aplicados como material de construção para peças não estruturais, prevê-se que sua maior utilização será mesmo nas obras de manutenção e recuperação de estradas vicinais.

Portanto, como tais materiais apresentam restrição de aplicação na construção civil que precisaria ser fiscalizada resultando em custos adicionais para a municipalidade, considerou-se que não serão vendidos para terceiros e que, portanto, não acrescerão receitas aos cofres públicos.

Assim, aplicando as receitas possíveis apresentadas aos resíduos gerados, obteve-se o valor da composição das receitas, apresentadas no Quadro 8.5.

QUADRO 8.5 – RECEITAS DE CENTRAL DE TRIAGEM (R$)

Ano	Papel/ Papelão	Plástico Mole	Plástico Rígido	PET	Longa Vida	Metal Ferroso	Metal Não Ferroso	Vidro	Composto Orgânico	Total
2016	68.032,00	57.206,00	161.371,00	19.211,00	9.221,00	10.758,00	32.964,00	1.548,00	36.343,00	396.654,00
2017	69.383,00	58.342,00	164.575,00	19.592,00	9.404,00	10.972,00	33.618,00	1.579,00	37.065,00	404.531,00
2018	70.734,00	59.478,00	167.781,00	19.974,00	9.587,00	11.185,00	34.273,00	1.610,00	37.787,00	412.409,00
2019	72.086,00	60.614,00	170.986,00	20.355,00	9.771,00	11.399,00	34.928,00	1.641,00	38.509,00	420.288,00
2020	98.560,00	82.875,00	233.782,00	27.831,00	13.359,00	15.585,00	47.755,00	2.243,00	109.845,00	631.836,00
2021	99.854,00	83.964,00	236.853,00	28.197,00	13.534,00	15.790,00	48.383,00	2.272,00	111.288,00	640.136,00
2022	101.148,00	85.052,00	239.923,00	28.562,00	13.710,00	15.995,00	49.010,00	2.302,00	112.731,00	648.433,00
2023	102.443,00	86.141,00	242.994,00	28.928,00	13.885,00	16.200,00	49.637,00	2.331,00	114.174,00	656.733,00
2024	103.737,00	87.229,00	246.064,00	29.293,00	14.061,00	16.404,00	50.264,00	2.361,00	115.616,00	665.030,00
2025	131.805,00	110.830,00	312.639,00	37.219,00	17.865,00	20.843,00	63.864,00	3.000,00	188.130,00	886.193,00
2026	132.830,00	111.692,00	315.070,00	37.508,00	18.004,00	21.005,00	64.360,00	3.023,00	189.593,00	893.085,00
2027	133.854,00	112.553,00	317.501,00	37.798,00	18.143,00	21.167,00	64.857,00	3.046,00	191.056,00	899.975,00
2028	134.880,00	113.415,00	319.933,00	38.087,00	18.282,00	21.329,00	65.354,00	3.070,00	192.519,00	906.868,00
2029	135.904,00	114.277,00	322.363,00	38.377,00	18.421,00	21.491,00	65.850,00	3.093,00	193.982,00	913.757,00
2030	164.743,00	138.527,00	390.769,00	46.520,00	22.330,00	26.051,00	79.824,00	3.749,00	273.623,00	1.146.135,00
2031	165.276,00	138.975,00	392.033,00	46.671,00	22.402,00	26.136,00	80.082,00	3.761,00	274.508,00	1.149.844,00
2032	165.809,00	139.423,00	393.298,00	46.821,00	22.474,00	26.220,00	80.340,00	3.773,00	275.394,00	1.153.552,00
2033	166.343,00	139.872,00	394.563,00	46.972,00	22.546,00	26.304,00	80.599,00	3.786,00	276.280,00	1.157.265,00
2034	166.876,00	140.320,00	395.828,00	47.122,00	22.619,00	26.389,00	80.857,00	3.798,00	277.165,00	1.160.973,00
2035	195.673,00	164.534,00	464.134,00	55.254,00	26.522,00	30.942,00	94.810,00	4.453,00	353.080,00	1.389.402,00
Total	**2.479.971,00**	**2.085.317,00**	**5.882.461,00**	**700.293,00**	**336.141,00**	**392.164,00**	**1.201.628,00**	**56.438,00**	**3.398.687,00**	**16.533.099,00**
VPL 10%	**892.202,00**	**750.220,00**	**2.116.292,00**	**251.940,00**	**120.931,00**	**141.086,00**	**432.301,00**	**20.304,00**	**1.043.462,00**	**5.768.738,00**
VPL 12%	**759.464,00**	**638.606,00**	**1.801.441,00**	**214.457,00**	**102.939,00**	**120.096,00**	**367.986,00**	**17.284,00**	**858.393,00**	**4.880.666,00**

As receitas possíveis com a venda de recicláveis seriam em torno de R$ 16,5 milhões. No entanto, dadas as limitações institucionais e, principalmente, a inexistência de uma cultura de reciclagem, adotar essa hipótese é difícil na prática.

Apenas para efeito de simulação, considerou-se simplificadamente, que seja viável arrecadar 50% da receita tida como possível, apresentada no Quadro 8.7 acima. Esse montante possível de arrecadação com rejeitos chega a cobrir mais de 5% dos custos totais do componente. Se somados os ganhos com aproveitamento energético, que será uma necessidade no futuro do manejo de resíduos sólidos, é possível imaginar uma redução adicional nos gastos municipais com coleta e disposição de resíduos sólidos ao longo do horizonte do Plano.

O Quadro 8.6 apresenta o resumo dos investimentos e receitas previstos para os serviços relativos a resíduos sólidos.

QUADRO 8.6 – CUSTOS, INVESTIMENTOS E RECEITAS POSSÍVEIS (R$) – RESÍDUOS SÓLIDOS

Ano	*Investimento no Sistema*	*Investimento em Tratamento de RSS*	*Investimento em Operação*	*Despesas Totais*	*Receitas Possíveis*	*Total (Receita - Despesa)*
2016	54.700.000,00	482.498,00	2.827.877,00	58.010.375,00	198.327,00	(57.812.049,00)
2017		492.080,00	2.884.035,00	3.376.115,00	202.265,00	(3.173.849,00)
2018		501.664,00	2.940.204,00	3.441.867,00	206.205,00	(3.235.663,00)
2019		511.247,00	2.996.373,00	3.507.620,00	210.144,00	(3.297.476,00)
2020		520.829,00	3.063.418,00	3.584.247,00	315.918,00	(3.268.329,00)
2021	7.642.902,00	527.671,00	3.103.658,00	11.274.231,00	320.068,00	(10.954.163,00)
2022		534.510,00	3.143.887,00	3.678.397,00	324.217,00	(3.354.181,00)
2023		541.352,00	3.184.128,00	3.725.479,00	328.366,00	(3.397.113,00)
2024		548.191,00	3.224.357,00	3.772.548,00	332.515,00	(3.440.033,00)
2025		555.031,00	3.278.873,00	3.833.904,00	443.096,00	(3.390.807,00)
2026	9.612.107,00	559.348,00	3.304.376,00	13.475.830,00	446.543,00	(13.029.288,00)
2027		563.663,00	3.329.867,00	3.893.530,00	449.988,00	(3.443.542,00)
2028		567.980,00	3.355.370,00	3.923.350,00	453.434,00	(3.469.916,00)
2029		572.295,00	3.380.861,00	3.953.156,00	456.879,00	(3.496.277,00)
2030		576.612,00	3.423.430,00	4.000.042,00	573.068,00	(3.426.974,00)
2031	7.642.902,00	578.478,00	3.434.507,00	11.655.887,00	574.922,00	(11.080.965,00)
2032		580.343,00	3.445.584,00	4.025.927,00	576.776,00	(3.449.151,00)
2033		582.211,00	3.456.672,00	4.038.883,00	578.632,00	(3.460.251,00)
2034		584.077,00	3.467.749,00	4.051.826,00	580.487,00	(3.471.339,00)
2035		585.942,00	3.496.456,00	4.082.398,00	694.701,00	(3.387.697,00)
TOTAL	***79.597.912,00***	***10.966.021,00***	**64.741.679,00**	**155.305.612,00**	**8.266.549,00**	**(147.039.062,00)**
VPL 10%	***59.073.795,00***	***4.522.903,00***	**26.632.777,00**	**90.229.475,00**	**2.884.369,00**	**(87.345.106,00)**
VPL 12%	***56.721.392,00***	***3.945.995,00***	**23.225.821,00**	**83.893.209,00**	**2.440.333,00**	**(81.452.876,00)**

Cabe ressaltar que essas possíveis receitas não excluem, no entanto, a necessidade de criação de outros mecanismos de arrecadação que possam garantir a sustentabilidade econômico-financeira do sistema de resíduos sólidos de forma isolada. Entre outros mecanismos de arrecadação, pode-se citar a criação de uma taxa de lixo por domicílio, taxa essa indicada como uma possibilidade de receita, conforme predisposições constantes na Lei Nacional de Saneamento (nº 11.445/07).

8.5 FONTE DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS - FINANCIAMENTOS

Na atualidade, as principais linhas de financiamento do País são provenientes da Caixa Econômica Federal e do BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Há também linhas no exterior oferecidas pelo BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (Banco Mundial), o BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento e a JICA – Agência de Cooperação Internacional do Japão. Existe ainda a possibilidade de financiamentos pela FUNASA e Reágua. O problema dos municípios para captar esses financiamentos é, muitas vezes, não ter garantias para oferecer ao financiador. Como os investimentos na área são muito significativos, é importante ter companhias de porte com condições de honrar esses empréstimos. Outra deficiência é técnica, ou seja, a falta de projetos que viabilizem o acesso aos recursos.

BNDES/FINEM

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo o componente resíduos sólidos, e algumas outras áreas, tais como: gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

Os principais clientes do Banco nesses empreendimentos são os Estados, Municípios e entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas, inclusive consórcios públicos.

A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos se baseia nas diretrizes do produto BNDES Finem, com algumas condições específicas, descritas no Quadro 8.7 seguir:

QUADRO 8.7 – TAXA DE JUROS

Apoio Direto: (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES +Taxa de Risco de Crédito
Apoio Indireto: (operação feita por meio de instituição financeira credenciada)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES +Taxa de Intermediação Financeira +Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

- ✓ **Custo Financeiro: TJLP**. Atualmente em 5,1% ao ano;
- ✓ **Remuneração Básica do BNDES**: 1,2% a.a.;
- ✓ **Taxa de Risco de Crédito**: até 3,57% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios;
- ✓ **Taxa de Intermediação Financeira**: 0,5% a.a. somente para grandes empresas; Municípios estão isentos dessa taxa;
- ✓ **Remuneração**: a Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente;
- ✓ **Participação**: A Participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR);
- ✓ **Prazo**: O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico;
- ✓ **Garantias**: Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; Para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES se faz necessária a apresentação de um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação dos estudos e projetos e no encaminhamento das Solicitações de financiamento referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação Econômica do correspondente empreendimento, que deverá incluir os critérios e rotinas para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas com energia, pessoal, etc. As informações devem constar em um capítulo do relatório da avaliação socioeconômica, onde serão apresentadas as seguintes informações: nome (estado, cidade, título do projeto), descrição do projeto, custo em preços constantes (investimento inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações), valores de despesas de explorações incrementais, receitas operacionais e indiretas, volume consumido incremental; e população servida incremental.

Na análise, serão selecionados os seguintes índices econômicos: população anual servida equivalente, investimento, custo, custo incremental médio de longo prazo - CIM e tarifa média atual. Também deverá ser realizada uma caracterização do município, com breve histórico, dados geográficos e demográficos; dados relativos à distribuição espacial da população (atual e tendências), uso e ocupação do solo, sistema de transporte e trânsito, sistema de saneamento básico, e dados econômico-financeiros do município.

Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas. Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto, assim como os principais ganhos a serem obtidos com sua realização, e o número de pessoas a serem beneficiadas.

BIRD – Banco Mundial

A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa buscada para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, disponibilizando cerca de US$ 30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e junto aos governos dos países ricos.

A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos (COFIEX/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma consulta ao Banco Mundial, e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento e concedem, ou não, a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é necessária também a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao Senado Federal e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE - Departamento de Capitais Estrangeiros.

O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial e é enviada carta de exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

O Banco Mundial tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

BID-Pro Cidades

O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID).

O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário, saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em setores com maior impacto econômico e

social, com enfoque principal em populações de baixa renda. O PROCIDADES concentra o apoio do BID no plano municipal e simplifica os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento com os municípios.

O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma abordagem multissetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e consolidação urbana.

FUNASA

O Programa de Resíduos Sólidos da FUNASA apoia e repassa recursos não onerosos necessários à implantação e/ou melhorias de sistemas integrados de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, desde que sejam programas de responsabilidade e titularidade pública.

O projeto deve apresentar soluções capazes de entrar em funcionamento imediatamente após a conclusão dos serviçoes e atender aos objetivos sociais e de salubridade ambiental. Assim, os financiamentos são aplicados principalmente a projetos de infraestrutura e de aquisição de veículos e equipamentos para implantação e/ou melhorias nos sitemas convencionais de gerenciamento de rejeitos.

Os municípios que desejam pleitear verbas da FUNASA deverão ter, necessariamente, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

O Programa de Resíduos Sólidos Urbanos da Caixa financia municípios com mais de 50 mil habitantes ou municípios integrantes de região metropolitana e Região Integrada de Desenvolvimento (RID) que contemplem intervenções que proporcionam à população acesso aos serviços de limpeza urbana e destinação final adequada de resíduos sólidos urbanos, visando à salubridade ambiental, à eliminação de lixões e à inserção sócio-econômica de catadores.

A gestão do Programa é feita pelo Ministério das Cidades (MCidades) e a operação ocorre com recursos do Orçamento Geral da União (OGU). Os percentuais de contrapartida do programa são os mínimos definidos pela MCidades, em conformidade com a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), conforme descrito a seguir:

- ✓ Municípios
  - ✧ 3% do valor de repasse da União, para municípios com até 50 mil habitantes;
  - ✧ 5% do valor do repasse da União, para municípios situados nas áreas prioritárias definidas no âmbito da PNDR e nas regiões de abrangência da SUDAM e da SUDENE e no Centro-Oeste;
  - ✧ 10% do valor de repasse da União, para os demais municípios.

- ✓ Estados e Distrito Federal
  - ✧ 10% do valor do repasse da União, no caso de operações que beneficiem municípios incluídos nas áreas prioritárias definidas no âmbito da PNDR e nas regiões de abrangência da SUDAM e da SUDENE e no Centro-Oeste;
  - ✧ 20% do valor de repasse da União, para os demais estados.

Para a execução das ações do PAC, os percentuais e limites mínimos de contrapartida devida pelos entes beneficiários são aqueles definidos na seleção encaminhada pelo Gestor, podendo, nessas operações ser aceita contrapartida aportada por terceiros.

8.6 CAPACIDADE DE FINANCIAMENTO DO MUNICÍPIO

O Art. 52 da Constituição Federal determinou, como competência do Senado Federal, a fixação dos limites globais para o montante da dívida consolidada dos Municípios.

Esse percentual foi estabelecido pela Resolução do Senado Federal nº 40, de 2001, que dispõe que a dívida consolidada líquida dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, ao final do décimo quinto exercício financeiro, contado a partir do encerramento do ano de publicação da Resolução, não poderá exceder, no caso dos Municípios, a 1,2 (um inteiro e dois décimos) vezes a receita corrente líquida.

Esse limite, na prática, acabou fixando um limite percentual da receita corrente líquida. Os limites propostos são: 3,5 vezes a Receita Corrente Líquida para a União, 2,0 vezes para os Estados e 1,2 vezes para os Municípios. Como deverá ocorrer uma compatibilização entre estes limites e a dívida consolidada em 2016, pode acarretar em dificuldades em respeito à Lei de Responsabilidade Fiscal durante a vigência do Plano.

Alavancagem de Recursos Próprios – Impostos e Taxas Municipais

É reconhecido que, na atualidade, municípios de médio porte cobram impostos abaixo de sua capacidade de arrecadação constitucionalmente determinada. Isso ocorre por dois fatores principais:

- ✓ O Imposto Sobre Serviços (ISS) pode atingir até 5% da receita sobre esta atividade. No entanto, devido ao alto custo de fiscalização, atividades de pequeno porte, como serviços pessoais, apresentam elevada evasão. Além disso, os municípios optam por percentuais abaixo do máximo numa tentativa de atrair grandes empresas prestadoras de serviços para suas sedes municipais, de forma a obter uma renda que não viria se a alíquota fosse máxima;
- ✓ O Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) tende a ter um valor abaixo da realidade do mercado dos imóveis. Isso se deve a uma subavaliação da planta genérica de valores aplicada à área dos imóveis municipais. As razões desta subavaliação são inúmeras, mas decorrem principalmente do reconhecimento de que o poder aquisitivo da população não

guarda relação com o patrimônio. Pesam ainda questões eleitorais, pois é muito negativo o impacto de aumentos de impostos municipais via IPTU.

As constrições monetárias trazidas pela lei de responsabilidade fiscal, no entanto, atuam no sentido de alterar esta visão. Muitos municípios passaram a avaliar com mais rigor possibilidades de aumento de arrecadação própria, para melhor cumprir suas obrigações constitucionais. É o caso de cobranças mais pesadas de proprietários não-residentes, que possuem habitações com fins de lazer nos municípios. Também é o caso de realizar aumentos discricionários, penalizando imóveis de maior porte. Compensando esses aumentos, os municípios oferecem diversos mecanismos de desoneração aos residentes, tais como descontos para população comprovadamente de baixa renda, aposentados, munícipes com apenas um imóvel, etc.

Numa tentativa de medir o potencial de crescimento dos recursos através de receitas próprias, procedeu-se a uma análise econométrica das variáveis de receita e despesa de distintos municípios do Estado, de modo a medir o quanto municípios mais empenhados na questão de arrecadação própria foram eficazes em seu intento.

Os resultados das análises foram pouco conclusivos. As análises não servem de base para atribuir percentuais de crescimento de receita a partir do novo quadro institucional da Lei de Responsabilidade Fiscal. O município de Indaiatuba terá que definir, individualmente, estratégias que lhe permitam aumento de arrecadação.

9. CONSÓRCIOS INTERMUNICIPAIS

Além das possíveis receitas apresentadas no item anterior, o custo de investimento no sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos pode ser reduzido com a implantação de consórcios intermunicipais, que consistem em associações com outros municípios para o ganho em escala.

Tais soluções conjuntas podem ser desde centrais de triagem e pré-beneficiamento até usinas de compostagem, aterros sanitários ou mesmo usinas de lixo, onde é promovida a redução volumétrica com ou sem o reaproveitamento dos produtos.

Além da melhoria da qualidade regional, esta ação visa proporcionar uma otimização na aplicação de recursos em função da economia de escala e, consequentemente, a redução dos custos unitários e aumento da arrecadação para os municípios. Fora o benefício coletivo, outros aspectos nem sempre monetários devem ser considerados. Estes estão apresentados no Quadro 9.1 a seguir.

QUADRO 9.1 – VANTAGENS E DESVANTAGENS DAS SOLUÇÕES

Solução Individual	*Solução Coletiva*
Redução do efeito de preservação da saúde pública e do meio ambiente pela limitação do benefício da solução individual apenas dentro dos limites do município	Ampliação do efeito de preservação da saúde pública e do meio ambiente pela expansão do benefício da solução coletiva para toda a área de influência regional
Custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais altos devido à menor economia de escala	Custos unitários de implantação e operação das unidades/serviços mais baixos devido à menor economia de escala
Dificuldade de acesso a tecnologias mais atualizadas devido à impossibilidade de assumir isoladamente seus custos mais elevados	Facilidade de acesso a tecnologias mais atualizadas mesmo com custos mais elevados devido ao rateio entre municípios
Menor poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços pela menor dimensão dos mesmos no município isolado	Maior poder de negociação de preços de contratos de prestação de serviços pela maior dimensão dos mesmos no conjunto dos municípios
Menor poder de negociação de preços de venda de produtos resultantes do processamento dos resíduos reaproveitáveis pela menor quantidade dos mesmos e falta de garantia de continuidade no fornecimento aos consumidores	Maior poder de negociação de preços de venda de produtos resultantes do processamento dos resíduos reaproveitáveis pela maior quantidade dos mesmos e pela garantia de continuidade no fornecimento aos consumidores
Inobservância às recomendações da Lei Federal 12.305 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que prioriza alternativas regionais em detrimento de soluções individuais	Observância às recomendações da Lei Federal 12.305 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que prioriza alternativas regionais em detrimento de soluções individuais
Menor facilidade na captação de recursos federais do PAC, priorizados pela PNRS para sistemas de gestão de resíduos sólidos de caráter regional	Maior facilidade na captação de recursos federais do PAC, priorizados pela PNRS para sistemas de gestão de resíduos sólidos de caráter regional
Maior autonomia nas tomadas de decisão e promoção de ações inerentes ao município	Autonomia compartilhada entre os municípios consorciados nas soluções regionais para efeito da tomadas de decisão e promoção de ações inerentes ao conjunto

Apesar dos benefícios citados, alguns municípios apresentam legislação que proíbe o recebimento de resíduos sólidos de outros municípios que, a princípio, impediria a aplicação desta proposição, mas, certamente, em vista a grande dimensão dos benefícios gerados para a coletividade, considera-se que esse atual empecilho possa ser contornado politicamente.

Em Indaiatuba há a Lei 5.560 de 11/05/2009 criou o Consórcio Intermunicipal, "objetivando a Gestão Ambiental e de Resíduos Sólidos Integrada, e dá outras providências". Inicialmente, os municípios participantes são Elias Fausto, Monte Mor e Salto. Apesar da criação deste consórcio, ele ainda não funciona na prática.

10. DESENVOLVIMENTO E FORMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

A partir da definição dos objetivos e metas pretendidos com a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, o presente item trata do desenvolvimento e da formulação de estratégias legais e institucionais para alcançá-los.

Para tanto, são apresentadas propostas de alternativas institucionais para as atividades de planejamento, prestação, regulação, fiscalização e controle social dos serviços, definindo diretrizes para a criação, a reformulação ou o fortalecimento dos órgãos e entidades municipais existentes, assim como para a elaboração de contratos e convênios, considerando as possibilidades de cooperação regional, para suprir deficiências e ganhar economia de escala.

Tais propostas incluem, quando cabível, a formulação de mecanismos institucionais de articulação e integração das políticas, programas e projetos de saneamento básico com outros setores relacionados, como a saúde, habitação, meio ambiente, educação etc., visando à efetividade da implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

As propostas do presente item baseiam-se na Lei nº 11.445/2007, que estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, política pública vigente para o setor.

Uma das alterações mais significativas resultantes da Lei nº 11.445/2007 foi a separação das funções de planejamento, regulação, fiscalização e prestação dos serviços de saneamento básico, podendo ser desempenhadas por atores diferentes, e, portanto, trazendo novos direitos e obrigações ao titular: enquanto o planejamento fica a cargo do Município e é indelegável, a prestação pode ser realizada por um órgão ou ente público municipal ou uma concessionária pública ou privada. Já regulação e a fiscalização cabem ao próprio Município ou a uma entidade independente, com autonomia administrativa, financeira e decisória, criada pelo Estado ou sob a forma de um consórcio púbico intermunicipal.

Para cada uma dessas atividades, cabe a definição de alternativas específicas, conforme detalhado a seguir:

- ✓ **Planejamento:** atividade indelegável, devendo ser exercida pelo Município (titular). Para tanto, deverão ser definidas diretrizes e alternativas institucionais para instituir uma organização municipal de planejamento do saneamento básico e sua respectiva implementação;

- ✓ **Prestação:** poderá ser exercida diretamente pelo titular ou mediante delegação. Quando prestada pelo Município, deverão ser fixadas diretrizes para organização direta da prestação dos serviços, incluindo os termos de um contrato de gestão. Para as delegadas, deverão ser definidas diretrizes para elaboração de contratos de programa, concessão ou permissão ou ainda de contratos parciais (administrativos, de PPP ou outros);

- ✓ **Regulação e fiscalização:** poderão ser exercidas diretamente pelo titular ou mediante delegação. Quando exercidas pelo titular, caberá fixar diretrizes para a regulação dos serviços. Em caso de delegação, serão definidas as diretrizes para a elaboração dos convênios de cooperação nos termos da Lei nº 11.107/2005 (gestão associada e consórcios públicos). Incluem-se ainda nesse item as diretrizes gerais relacionadas a direitos e deveres dos usuários e dos prestadores;

- ✓ **Controle social:** atividade indelegável, devendo ser exercida por meio do Município (titular). Cabe aqui propor mecanismos de participação que garantam a efetividade dos instrumentos de controle social e de transparência e divulgação dos objetivos e metas e dos respectivos indicadores de avaliação, bem como do acompanhamento das atividades de planejamento e regulação.

Essas inovações da lei visam a contribuir para a celeridade da universalização dos serviços, sendo necessária uma dinâmica assentada na seguinte lógica:

- ✓ **Ente de planejamento (titular):** atua em nome da sociedade no sentido de estabelecer o que se quer e para quando se quer;

- ✓ **Prestador:** cumpre o estabelecido no Plano, definido pelo ente de planejamento; e

- ✓ **Regulador:** acompanha o cumprimento das metas, agindo nas correções e aplicando as sanções quando couber.

Nos Capítulos 11, 12 e 13 adiante estão apresentados em detalhes as funções de planejamento, regulação, fiscalização e prestação dos serviços, a serem aplicados no município de Indaiatuba.

11. MODELO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

11.1 PLANEJAMENTO

11.1.1 Conceito Legal de Planejamento e o Plano Municipal de Saneamento Básico, como seu Principal Instrumento

O Plano Municipal de Saneamento Básico é o principal instrumento de planejamento da política de saneamento básico do Município. Todavia, o planejamento não se encerra com a conclusão do Plano, pois é preciso ainda planejar sua implementação, de modo a dar executoriedade para suas metas, atingir os objetivos propostos e garantir a eficiência de suas ações.

Assim, o presente item aborda os mecanismos e alternativas institucionais de planejamento da implementação do Plano, no que se refere aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Conforme já mencionado, o planejamento é atividade indelegável[5], devendo ser exercido pelo Município, nos termos da Lei nº 11.445/2007 e estar articulado com outros estudos que abranjam a mesma região.

Deve haver articulação entre as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de recursos hídricos, incluindo o plano de bacia hidrográfica, de promoção da saúde, e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante[6]. Essa articulação deve ser considerada no planejamento, com vistas a integrar as decisões sobre vários temas que, na prática, incidem sobre um mesmo território.

Embora a lei não mencione expressamente, deve haver também uma correspondência necessária do plano de saneamento com o Plano Diretor, instrumento básico da política de desenvolvimento urbano, objeto do art. 182 da Constituição[7] e que, no caso de Indaiatuba, apresenta premissas consistentes em relação ao saneamento básico. Além disso, outras normas Municipais de Indaiatuba, tais como a Lei Orgânica do Município, a Lei de Uso e Ocupação do Solo, a Política Municipal de Recursos Hídricos, entre outras já apresentadas no Produto 2 (Diagnóstico).

Segundo a Lei nº 11.445/2007, a atividade de planejamento deve ter caráter permanente, não se limitando à elaboração do Plano. Para garantir essa dinâmica, a lei exige do titular:

[5] Lei nº 11.445/2007, art. 9, I.
[6] Lei nº 11.445/2007, art. 2º, VI.
[7] CF/88, art. 182: A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

- ✓ A revisão periódica do Plano, em prazo não superior a 4 anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual[8]; e

- ✓ A criação e manutenção de um sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS)[9].

11.1.2 Alternativas institucionais para o planejamento

Para a atividade de planejamento, serão propostas alternativas a serem implementadas no âmbito municipal (Comitê Técnico Permanente), considerando ser o planejamento uma atividade indelegável. Paralelamente, será abordado o Consórcio PCJ, do qual o Município de Indaiatuba é membro, como uma possibilidade de apoio ao planejamento municipal para as atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

11.1.2.1 Comitê Técnico Permanente

Por ser o planejamento atividade indelegável, o modelo institucional proposto deve ser exclusivamente municipal, ou seja, o Município deve criar um órgão executivo de planejamento dos serviços de saneamento básico, independentemente da existência do Ente Regulador ou mesmo de prestadores de serviços próprios da municipalidade.

Propõe-se que o modelo do referido órgão executivo de planejamento tenha a natureza de órgão colegiado – Comitê Técnico Permanente -, não sendo necessária, para o desempenho de suas funções, a criação de nenhum órgão ou entidade, já que os seus membros pertencem à administração municipal.

O Comitê atuará nas atividades relacionadas ao abastecimento de água, ao esgotamento sanitário, à drenagem urbana e manejo de águas pluviais urbanas e também à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Trata-se de um mecanismo de articulação e integração entre o setor de saneamento básico e outros setores relacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação), na medida em que sua composição abrange atores de diferentes setores (funcionários das várias Secretarias Municipais). Isso é fundamental, uma vez que para desempenhar as atividades de planejamento de forma eficiente, é necessário significativo aporte de informações e ações efetivas dos diversos órgãos e entes municipais, fazendo-se necessária a sua integração.

Assim, a proposta consiste na criação de um órgão de planejamento – Comitê Técnico Permanente, indicando-se a seguir as diretrizes específicas para sua institucionalização.

[8] Lei nº 11.445/2007, art. 19, §4º.
[9] Lei nº 11.445/2007, art. 9, VI.

✓ ***Atribuições***

Entre as atividades a serem desenvolvidas pelo Comitê Técnico Permanente responsável pelas atividades de planejamento dos serviços de saneamento básico, a serem incluídas em seu decreto de criação, deve constar, no mínimo, o seguinte:

- ✧ Manejo do Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico;
- ✧ Atualização da base cadastral urbana e imobiliária do município;
- ✧ Apoio e reciprocidade de ação junto ao Prestador e ao Ente Regulador dos serviços, quando existente;
- ✧ Elaboração dos insumos necessários para revisão e atualização do Plano, nos termos da lei;
- ✧ Organização de campanhas de comunicação social, visando à conscientização da população no que se refere aos temas relacionados ao saneamento básico;
- ✧ Organização de oficinas e consultas públicas para a discussão de temas relacionados com o Plano.

Dentre essas atribuições, cabe destacar o papel fundamental do Comitê Técnico Permanente na articulação entre o Município, os Prestadores e o futuro Ente Regulador, na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Propõe-se ainda que o Comitê Técnico Permanente venha a atuar também nas atividades de Controle Social. Nesse caso, a representação da sociedade civil, prestadores de serviços e usuários será garantida por meio da realização de reuniões, oficinas, consultas públicas e outros encontros a serem definidos. Essa é uma forma de aproveitar a estrutura do Comitê para desempenhar as atividades de planejamento e controle social, ao invés de propor a criação de um ente para cada uma dessas atividades[10]. Para tanto, sugere-se incluir ainda a seguinte atribuição para o Comitê:

- ✧ Organização de oficinas, consultas públicas e outros encontros a serem definidos para a discussão de temas relacionados com o Plano, garantida a participação dos prestadores, usuários e sociedade civil.

✓ ***Diretrizes para a criação de um Comitê Técnico Permanente***

A rigor, o Comitê Técnico Permanente pode ser criado tanto por Decreto do Prefeito Municipal, como por Portaria de uma autoridade, como um Secretário Municipal. Entretanto, considerando que o Decreto é ato do Chefe do Poder Executivo e a Portaria assiste a autoridades investidas de poderes menores, juridicamente a Portaria encontra-se em nível inferior ao Decreto11, razão pela qual se propõe que o Comitê Técnico Permanente seja criado por meio de Decreto.

[10] Essa proposta será detalhada a seguir, no item que trata das Alternativas Institucionais para Controle Social.
[11] MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 30a. ed. São Paulo: Malheiros, 2013, p. 373.

Nesse sentido, o instrumento de criação do Comitê Técnico Permanente deve ser previsto na lei de instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico.

✓ ***Organização***

Para conferir funcionalidade ao Comitê, sugere-se que seu instrumento de criação (Decreto) aborde diretrizes básicas para sua organização, contendo, no mínimo:

- ✧ Os membros representantes da Administração Municipal;
- ✧ Os critérios de indicação (qualificação requerida);
- ✧ Os objetivos;
- ✧ A periodicidade das reuniões ordinárias e condicionantes para reuniões extraordinárias;
- ✧ As atividades a serem desenvolvidas com base nas metas do Plano e nos instrumentos de avaliação do cumprimento das metas, junto ao Ente Regulador;
- ✧ Divisão de tarefas, considerando o perfil da equipe técnica e os setores de vinculação de cada um.

✓ ***Composição***

O Comitê Técnico Permanente deve ser composto por técnicos e/ou especialistas dos órgãos e entidades municipais com relação direta e indireta com os serviços de saneamento básico, sendo imprescindível a presença dos seguintes entes, tendo em vista sua relação direta com os serviços:

- ✧ Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente;
- ✧ Secretaria Municipal de Obras e Vias Públicas;
- ✧ Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE).

Também se propõe a presença dos seguintes entes, por sua importância em relação aos serviços e como forma de garantir a articulação necessária entre as políticas, programas e projetos de saneamento básico com outros setores relacionados:

- ✧ Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Engenharia;
- ✧ Secretaria Municipal de Habitação;
- ✧ Secretaria Municipal de Saúde;
- ✧ Secretaria Municipal de Educação;
- ✧ Secretaria Municipal de Comunicação Social.

Considerando que o Município de Indaiatuba criou um Comitê de Coordenação e um Comitê Executivo para acompanhar a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico12 sugere-se que seus membros componham o Comitê Técnico Permanente, por já estarem familiarizados com as questões relacionadas. Todavia, somente os membros integrantes da administração municipal poderão compor o Comitê, pelas razões já expostas.

11.1.2.2 Consórcio PCJ para a cooperação na área de resíduos sólidos

Como uma alternativa de cooperação regional para planejamento da implementação do plano e apoio ao Comitê Técnico Permanente, propõe-se a articulação com o Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Consórcio PCJ), entidade tradicional e com atuação consolidada na Bacia.

Na área de resíduos sólidos, o Consórcio PCJ possui programa com objetivo geral de fomentar a conscientização e o planejamento de políticas públicas municipais e regionais de resíduos sólidos, visando o estabelecimento de um sistema integrado e participativo de gerenciamento dos resíduos sólidos nas bacias PCJ.

Dentre as ações práticas, o Consórcio elaborou o Diagnóstico dos resíduos sólidos industriais nas bacias PCJ, assim como vários projetos de aterros sanitários para municípios consorciados. O programa prevê ainda apoio a projetos de coleta seletiva e reciclagem, a implantação e consolidação do Fórum Lixo e Cidadania PCJ Regional, o acompanhamento da tramitação de novas legislações para o setor e a implementação de um plano diretor de resíduos industriais[13].

É importante salientar que a Consórcio PCJ não substitui o Comitê de Planejamento Municipal, uma vez que o planejamento é atividade indelegável. Conforme mencionado, essa alternativa de cooperação regional tem como função o apoio técnico ao Comitê Técnico Municipal, devendo tais entidades trabalhar em conjunto para atingir os objetivos, as metas e ações do Plano.

A seguir será detalhado o modelo do Consórcio PCJ.

- ✓ ***Consórcio PCJ***

O Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Consórcio PCJ) é uma associação de direito privado sem fins lucrativos, regida pela Lei nº 10.406/2001 (Código Civil), em seus arts. 53 a 61, composta por municípios e empresas, cujo objetivo é a realização de atividades voltadas ao equacionamento das questões relacionadas aos recursos hídricos, como a elaboração de programas, projetos, planos e estudos, a recuperação dos mananciais, a realização de campanhas, cursos e eventos de educação ambiental, sendo que uma das bases do trabalho da entidade está na conscientização de todos os setores da sociedade sobre a problemática do saneamento básico.

[12] Decreto Municipal nº 11.064/2011: Cria o Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo e dispõe sobre o processo de elaboração da Política Pública de Saneamento e do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico, e dá outras providências.
[13] Disponível em: <http://www.agua.org.br/residuos-solidos/conteudos/75/o-programa.aspx> Acesso em 6 jun. 2014.

O Consórcio PCJ atua desde outubro de 1989, arrecadando e aplicando recursos em programas ambientais e atualmente possui quatro órgãos funcionais:

- ✧ Conselho Fiscal (representantes das câmaras municipais de vereadores);
- ✧ Plenária de Entidades (representantes de entidades da sociedade civil);
- ✧ Secretaria Executiva (equipes técnica e administrativa);
- ✧ Conselho de Consorciados (prefeitos e representantes de empresas consorciadas).

As Diretorias do Conselho de Consorciados e do Conselho Fiscal têm mandato de dois anos.

Além do apoio técnico aos Municípios, o Consórcio é um interlocutor qualificado para desempenhar o papel de articulador com os demais Municípios, o Estado e a União, na busca de apoio técnico e financeiro.

11.2 PRESTAÇÃO

11.2.1 Arcabouço jurídico da prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A Lei nº 11.445/2007 confere ao Plano caráter de instrumento impositivo e não mero orientador com diretrizes sem qualquer cláusula de obrigatoriedade para sua implementação. A partir da definição das metas e dos prazos a serem cumpridos, cabe aos prestadores dos serviços viabilizá-los, assim como outras obrigações que derivam do Plano, sejam essas decorrentes de contrato ou não[14.]

> *Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço (…).*

A concepção da Lei nº 11.445/2007 fundamenta-se na contratualização da prestação dos serviços de saneamento básico.

11.2.2 Alternativas institucionais para a prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

11.2.2.1 Soluções Municipais

No Município de Indaiatuba, os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos são prestados pelo Município, por intermédio da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio

[14] A Lei nº 11.445/2007 define a obrigatoriedade de sua efetivação quando os serviços são delegados em concessão, conforme segue.
Art. 10. A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do titular depende da **celebração de contrato**, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.
A Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos também só define obrigatoriedade de efetivação contratual a delegação para ente de outra esfera federativa ou de consórcio público:
Art. 13. Deverão ser constituídas e reguladas por contrato de programa, como condição de sua validade, as obrigações que um ente da Federação constituir para com outro ente da Federação ou para com consórcio público no âmbito de gestão associada em que haja a prestação de serviços públicos ou a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal ou de bens necessários à continuidade dos serviços transferidos.
Exceto as situações acima mencionadas, as demais contratações de serviço por concessão devem seguir a Lei de Concessões nº 8.987/1997, que exige licitação.

Ambiente que celebrou contrato de prestação de serviços com a empresa privada Corpus Saneamento e Obras Ltda., mediante processo licitatório.

Por força de lei, Plano Municipal de Saneamento Básico, no que se refere a esses serviços, deverá necessariamente ser observado em sua prestação[15]. A Lei nº 11.445/2007 evidencia o papel fundamental do Plano na definição das prioridades de investimento, metas e objetivos, de forma a orientar a atuação dos prestadores. Nesse sentido, destaca-se que os contratos firmados antes da vigência do Plano poderão ser revistos, quando cabível, para adaptar-se às novas prioridades do Município de Indaiatuba.

Reforçando esse entendimento, a Lei nº 11.445/2007 determina que a Entidade Reguladora e Fiscalizadora dos serviços deve verificar se o prestador cumpre o Plano Municipal de Saneamento Básico, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais16, sendo clara a necessidade do Prestador adequar-se ao Plano.

Paralelamente a isso, verifica-se no instrumento de contratação da Corpus (contrato nº 46/2010) que a Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente é o órgão municipal responsável pelo acompanhamento e fiscalização dos serviços prestados incumbindo-lhe, entre outros[17]:

- ✓ Acompanhar e fiscalizar os serviços a serem prestados, visando ao atendimento das normas, especificações e instrumentos estabelecidos no contrato e na legislação em vigor, bem como regulamentar e fiscalizar, permanentemente, a execução dos serviços objeto desse instrumento;
- ✓ Fiscalizar e intervir na execução dos serviços, a fim de assegurar sua regularidade e o fiel cumprimento do contrato e das normas legais pertinentes;
- ✓ Aplicar penalidades previstas nas leis que regem a matéria, e especificamente no contrato.

Diante disso, para que o Município possa fazer uma gestão eficiente dos contratos de prestação de serviços propõe-se o fortalecimento institucional da Secretaria Municipal de Urbanismo e do Meio Ambiente o que pode se dar a partir:

- ✓ Da contratação de pessoal para ampliar a mão de obra, por meio de concurso público ou terceirização de serviços (na forma da Lei nº 8.666/1993); e
- ✓ Da permanente capacitação técnica e gerencial dos funcionários alocados nos serviços.

Em relação aos planos de investimentos e os projetos relativos ao contrato[18], há que avaliar:

- ✓ A capacidade do Município em alavancar investimentos que concretizem a universalização;

[15] Lei nº 11.445/2007, art. 19, caput.
[16] Lei nº 11.445/2007, art. 20, parágrafo único.
[17] Contrato nº 46/2010, Cláusula 3.1.
[18] Lei nº 11.445/2007, art. 11, §1º.

- ✓ A sustentabilidade financeira e institucional da prestação para garantir eficiência na operação e manutenção dos sistemas e seus ativos e qualidade no atendimento aos usuários.

11.2.2.2 Soluções consorciadas

As obras relacionadas à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, como a construção de aterros sanitários, por exemplo, envolve custos elevados, devendo a cooperação regional entre municípios ser considerada como uma alternativa eficiente, inclusive para suprir deficiências e ganhar economia de escala.

Além disso, a União e os Estados priorizam o financiamento de projetos de iniciativa consorciada ou compartilhada entre Municípios.

Nesse sentido, a Lei nº 12.305/2012, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece como um de seus instrumentos o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos[19], devendo a atuação do Estado apoiar e priorizar as iniciativas consorciadas ou compartilhadas entre 2 ou mais Municípios[20].

Ainda, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) estabelece como critérios de seleção e hierarquização das demandas os programas e projetos apresentados por consórcio público, por esquema de parcerias entre entes federados ou outros arranjos institucionais que demonstrem ganhos de escala na gestão e, ou, na prestação do serviço[21].

Indicam-se a seguir formas de congregação de esforços entre Municípios.

- ✓ ***Consórcio Público***

A figura jurídica do consórcio público encontra-se prevista no art. 241 da Constituição Federal, sendo seu regime jurídico estabelecido pela Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, o que significa que sua aplicação possui abrangência nacional. A regulamentação da norma foi objeto do Decreto nº 6.017/2007, que estabelece normas para sua execução.

Conforme definido no art. 2º, I do Decreto nº 6.017/2007, consórcio público é pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107/2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.

[19] Lei nº 12.305/2010, art. 8º, XIX.
[20] Lei nº 12.305/2010, art. 11, parágrafo único.
[21] PLANSAB, p. 161.

A criação de um consórcio público inicia-se pela elaboração de um protocolo de intenções firmado pelos Municípios que desejam se consorciar. Sua constituição será realizada mediante contrato, cuja celebração depende da prévia subscrição do referido protocolo de intenções[22]. Assim, o Consórcio Público Intermunicipal será celebrado com a ratificação, mediante lei, do protocolo de intenções[23]. Nos termos do art. 4º, da Lei nº 11.107/2005, o protocolo de intenções deve necessariamente conter:

- A denominação, a finalidade, o prazo de duração e a sede do consórcio;
- A identificação dos entes da Federação consorciados;
- A indicação da área de atuação do consórcio;
- A previsão de que o consórcio público é associação pública ou pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos;
- Os critérios para, em assuntos de interesse comum, autorizar o consórcio público a representar os entes da Federação consorciados perante outras esferas de governo;
- As normas de convocação e funcionamento da assembleia geral, inclusive para a elaboração, aprovação e modificação dos estatutos do consórcio público;
- A previsão de que a assembleia geral é a instância máxima do consórcio público e o número de votos para as suas deliberações;
- A forma de eleição e a duração do mandato do representante legal do consórcio público que, obrigatoriamente, deverá ser Chefe do Poder Executivo de ente da Federação consorciado;
- O número, as formas de provimento e a remuneração dos empregados públicos, bem como os casos de contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público;
- As condições para que o consórcio público celebre contrato de gestão ou termo de parceria;
- A autorização para a gestão associada de serviços públicos;
- O direito de qualquer dos contratantes, quando adimplente com suas obrigações, de exigir o pleno cumprimento das cláusulas do contrato de consórcio público.

O Consórcio Público Intermunicipal deve ser composto pelos representantes dos Poderes Executivos Municipais a ele consorciados, que em conjunto constituem a Assembleia Geral, seu principal organismo. Dentre os Prefeitos dos Municípios consorciados, deverá ser eleito o Presidente e a Diretoria do Consórcio cabendo um rodízio para esses cargos entre os membros consorciados.

[22] Lei nº 11.107/2005, art. 3º.
[23] Lei nº 11.107/2005, art. 5º.

✓ ***Parceria Público-Privada (PPP)***

No modelo de consórcio público, com a finalidade de prestação de serviços, deve ficar clara a sua aplicabilidade para os casos em que os Municípios consorciados desejam delegar serviços por concessão a empresas privadas, preferencialmente no regime de parceria público-privada (PPP). Nesse caso, a lei de criação do consórcio público deve conter, desde logo, a delegação da titularidade municipal dos serviços em tela ao consórcio, que, por sua vez, procederá à delegação, por meio do processo de licitação, na forma das Leis nº 8.987/1995 e 8.666/1993.

Os contratos de parceria público-privada (PPP) são regidos pela Lei nº 11.079/2004, que institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Segundo a referida Lei, as cláusulas dos contratos de PPP atenderão às clausulas essenciais dos contratos de concessão, nos termos do art. 23, da Lei nº 8.987/1995, devendo também prever[24]:

- ✧ O prazo de vigência do contrato, compatível com a amortização dos investimentos realizados, não inferior a 5, nem superior a 35 anos, incluindo eventual prorrogação;
- ✧ As penalidades aplicáveis à Administração Pública e ao parceiro privado em caso de inadimplemento contratual;
- ✧ A repartição de riscos entre as partes;
- ✧ As formas de remuneração e de atualização dos valores contratuais;
- ✧ Os mecanismos para a preservação da atualidade da prestação dos serviços;
- ✧ Os fatos que caracterizem a inadimplência pecuniária do parceiro público, os modos e o prazo de regularização e, quando houver, a forma de acionamento da garantia;
- ✧ Os critérios objetivos de avaliação do desempenho do parceiro privado;
- ✧ A prestação, pelo parceiro privado, de garantias de execução suficientes e compatíveis com os ônus e riscos envolvidos;
- ✧ O compartilhamento com a Administração Pública de ganhos econômicos efetivos do parceiro privado decorrentes da redução do risco de crédito dos financiamentos utilizados pelo parceiro privado;
- ✧ A realização de vistoria dos bens reversíveis;
- ✧ O cronograma e os marcos para o repasse ao parceiro privado das parcelas do aporte de recursos.

[24] Lei nº 11.079/2004, art. 5º.

11.2.3 Sistema de financiamento dos serviços

A Lei nº 11.445/2007 estabelece, como um dos princípios fundamentais do saneamento básico, a eficiência e a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços [25] assegurada, sempre que possível, mediante a cobrança pela sua prestação[26]. Se não há cobrança específica, os custos da prestação dos serviços e os respectivos investimentos são financiados pelo Tesouro Municipal, não se caracterizando, dessa forma, um modelo institucional sustentável para a implantação de metas e objetivos voltados à melhoria dos serviços, da saúde pública e da qualidade ambiental.

Atualmente, o Município de Indaiatuba cobra Taxa de Coleta de Lixo no carnê do IPTU, o que vai ao encontro com o estabelecido pela Lei nº 11.445/2007:

> *Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:*
>
> *II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;*

Cabe verificar, nessa linha, se os recursos arrecadados com a referida Taxa de Coleta de Lixo, dão sustentabilidade aos serviços prestados no Município pela empresa terceirizada, conforme a cláusula 1a. do contrato nº 46/2010.

Os custos relativos às atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos devem, nos termos da Lei nº 11.445/2017, ser remunerados, de modo a garantir a sustentabilidade econômico-financeira.

Cabe, pois, caso a prefeitura julgar necessária, a elaboração de estudo com vistas a verificar os reais valores a serem cobrados na Taxa de Coleta de Lixo, cabendo, inclusive, a substituição dessa nomenclatura para Taxa de Lixo ou Taxa de Limpeza Urbana.

11.2.4 Ações de conscientização da população

Considerando as propostas de ações de conscientização da população em vários temas relacionados com o saneamento básico, propõe-se a realização de campanhas sistemáticas de comunicação social e oficinas a serem conduzidas no âmbito do **Comitê Técnico Permanente**. Essas campanhas e oficinas explicitam a importância da integração permanente dos órgãos municipais, no tratamento das questões relacionadas com o saneamento básico.

[25] Lei nº 11.445/2007, art. 2º, VII.
[26] Lei nº 11.445/2007, art. 29.

11.3 CONTROLE SOCIAL

11.3.1 Conceito legal de Controle Social

A formulação de mecanismos de controle social está prevista na Lei nº 11.445/2007, ao definir, entre as obrigações do titular, o estabelecimento de mecanismos de controle social[27], definido como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico[28].

Ainda segundo a Lei nº 11.445/2007, o controle social dos serviços poderá incluir a participação de órgãos colegiados de caráter consultivo, estaduais e municipais, assegurada a representação[29]:

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

11.3.2 Alternativas Institucionais para o Controle Social

Conforme se verifica, a Lei nº 11.445/2007 foi bastante sucinta no que diz respeito ao funcionamento dos mecanismos de controle social, apenas explicitando seu caráter consultivo e de órgão colegiado, o que pode se dar nos moldes de Conselhos. Entretanto, tendo em vista a proposição de um Comitê Técnico Permanente para as atividades de planejamento da implementação do Plano, sugere-se que as atividades de controle social sejam exercidas por esse órgão, garantida a participação dos prestadores dos serviços, dos usuários e organizações da sociedade civil.

Considerando que o Comitê é composto apenas por membros da administração Municipal, sugere-se que a participação dos prestadores dos serviços, dos usuários e organizações da sociedade civil se dê nas oficinas e consultas públicas organizadas pelo Comitê para discussão de temas relacionados ao saneamento básico.

[27] Lei nº 11.445/2007, art. 9º, V.
[28] Lei nº 11.445/2007, art. 3º, IV.
[29] Lei nº 11.445/2007, art. 47.

12. MODELO DE FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

12.1 ARCABOUÇO JURÍDICO DA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

A Lei nº 11.445/2007 preconiza que a atividade de regular e fiscalizar os serviços é função que pode ser realizada diretamente pelo titular ou delegada a outro ente. Por outro lado, a Lei define que o exercício da regulação deve atender aos seguintes princípios[30]:

- ✓ Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da Entidade Reguladora;
- ✓ Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade de decisões.

Ao mencionar a independência decisória fica claro que o tipo de entidade que melhor se encaixa no modelo de regulação é o regime autárquico e de direito público.

Nos termos do art. 22 da Lei nº 11.445/2007, são objetivos das atividades de regulação:

- ✓ Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- ✓ Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- ✓ Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- ✓ Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A partir da análise dos objetivos da regulação acima descritos, nota-se que a atividade regulatória constitui-se de duas atribuições básicas:

- ✓ A regulação econômica, que inclui o controle dos custos (contabilidade regulatória), a verificação da eficiência e da modicidade tarifária, a limitação ao abuso econômico, bem como a garantia do equilíbrio econômico do contrato;
- ✓ A regulação da qualidade, que inclui a verificação da continuidade e regularidade e da qualidade do atendimento ao usuário (conformidade de prazos dos serviços, índices de satisfação).

[30] Lei nº 11.445/2007, art. 21.

12.2 CENÁRIO DA REGULAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

A regulação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ainda se encontra em estágio incipiente no Brasil e demanda ainda a elaboração de instrumentos legais e contratuais, a partir dos quais as Agências Reguladoras poderão conceber e detalhar as atividades de regulação econômica, fiscalização, normatização e ouvidoria[31].

As Agências Reguladoras, em geral, voltaram-se à regulação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, havendo, hoje, uma deficiência generalizada, em âmbito nacional, para a regulação dos demais serviços de Saneamento Básico, como é o caso da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos (e a drenagem).

Assim, as propostas apresentadas a seguir serão elaboradas de modo a adaptarem-se à legislação vigente, mas tendo em vista os obstáculos impostos pela realidade nacional.

12.3 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA A REGULAÇÃO E A FISCALIZAÇÃO

Conforme apresentado em item anterior, o responsável pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos é o Município de Indaiatuba, que os presta diretamente, por intermédio de sua Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente. A Corpus Saneamento e Obras Ltda., nesse contexto, é mera contratada do Município (contrato nº 46/2010), com base na Lei nº 8.666/1993, e o contrato não se caracteriza, no caso, como uma concessão de serviços públicos, em que pese a abrangência de seu objeto.

A partir dessa análise, não cabe a designação de um ente regulador para esse contrato, com as características estabelecidas pela Lei nº 11.445/2007. Em verdade, o referido instrumento limita-se a estabelecer que incumbe ao Município de Indaiatuba acompanhar e fiscalizar os serviços a serem prestados, visando ao atendimento das normas, especificações e instrumentos estabelecidos no contrato e na legislação em vigor, bem como regulamentar e fiscalizar, permanentemente, a execução dos serviços objeto desse instrumento[32].

A regulação aplicável, no caso, seria a da atuação da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente como prestadora dos serviços e o cumprimento efetivo das cláusulas e condições contratuais, no sentido de sua compatibilização com o Plano e da qualidade dos serviços, sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente.

Esse fato é relevante, pois de acordo com a estrutura normativa em vigor para o saneamento básico, a prestação dos serviços deve ser contratualizada, sendo condição de validade dos contratos a existência de normas de regulação que prevejam os meios para o cumprimento das diretrizes da Lei nº 11.445/2007, incluindo a designação da entidade de regulação e fiscalização[33].

[31] ABAR – Saneamento Básico – Regulação 2012, p. 17. Disponível em: <http://abar.org.br/images/stories/pdf/regulacao-2012-texto.pdf > Acesso em 7 jun. 2014.
[32] Contrato nº 46/2010, Cláusula 3.1.1.
[33] Lei nº 11.445/2007, art. 11, III.

E, nos termos da Lei nº 11.445/200734 a entidade reguladora desses serviços deverá obedecer aos seguintes princípios, o que não é o caso de órgãos da administração direta Municipal:

- ✓ Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da Entidade Reguladora;
- ✓ Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade de decisões.

A despeito da exigência legal, considerando a atual deficiência das agências na regulação dos serviços em questão, não cabe indicar, no momento, qualquer Agência Reguladora, pois a atividade de regulação, no campo da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, não se encontra institucionalizada nem na Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (ARES-PCJ), nem na Agência Reguladora de Saneamento e Energia (ARSESP), entes indicados para regular os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Tampouco se entende conveniente a criação de uma agência municipal, já que praticamente não existe essa experiência no País.

Em uma revisão do Plano, e havendo Agências Reguladoras aptas a proceder a esse tipo de regulação, o Comitê Técnico Permanente indicará essa possibilidade, nas respectivas propostas.

Nesse sentido, ressalta-se a importância do fortalecimento **institucional** da Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente, responsável pelo acompanhamento e fiscalização dos serviços prestados 35 para fazer a gestão eficiente do mesmo até que haja estrutura institucional das agências reguladoras para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

[34] Lei nº 11.445/2007, art. 21.
[35] Contrato nº 46/2010, Cláusula 1.4.

13. DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

13.1 RESPONSABILIDADES PELOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO SEGUNDO A LEI Nº 11.445/2007

Conforme já mencionado, a Lei nº 11.445/2007 definiu a separação das funções de planejamento, regulação, fiscalização e prestação dos serviços de saneamento básico, com novos direitos e obrigações a todos os atores envolvidos: o planejamento fica a cargo do Município e é indelegável. Já a prestação pode ser realizada por um órgão ou ente público municipal ou ainda uma concessionária pública ou privada. A regulação e a fiscalização cabem ao próprio Município ou a uma entidade independente, com autonomia administrativa, financeira e decisória, criada pelo Estado ou sob a forma de um consórcio púbico intermunicipal.

Diante desse novo contexto, a Lei nº 11.445/2007 estabelece um quadro geral de responsabilidades para os agentes envolvidos nos serviços de saneamento básico: Titulares, Prestadores, Reguladores, Fiscalizadores e Usuários.

Todavia, esse quadro não se encontra totalmente explícito. Muitas das obrigações estão contidas nos princípios, nas regras sobre os contratos e outros dispositivos da lei.

O objetivo deste item é, a partir da leitura da norma, efetuar as ligações e relações entre a estrutura normativa e a atuação dos atores acima mencionados, buscando estabelecer um rol mais detalhado das atribuições contidas na lei. Para tanto, e como forma de tornar a leitura mais didática, as responsabilidades dos diversos atores serão apresentadas em forma de itens.

No que se refere à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos urbanos, caberá abordar as obrigações pautadas na Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

13.2 RESPONSABILIDADES DO TITULAR

13.2.1 Responsabilidades gerais

- ✓ Formular a respectiva política pública de saneamento básico;
- ✓ Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos da Lei;
- ✓ Articular a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante.

- ✓ Perseguir, na implementação do PMSB, o objetivo da universalização do acesso e da disponibilidade, em todas as áreas urbanas, dos serviços de saneamento básico adequado à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado, estabelecendo para tanto objetivos e metas e respectivos mecanismos necessários ao seu atingimento;
- ✓ Fixar os direitos e os deveres dos usuários;
- ✓ Estabelecer mecanismos de controle social e implementá-los;
- ✓ Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS);
- ✓ Prover sobre 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 (Lei Orgânica do Município, art. 9º, XII).

13.2.2 Responsabilidades relacionadas à cobrança

- ✓ Cobrar a Taxa de Coleta de Lixo no carnê do IPTU.
- ✓ Estabelecer um sistema de financiamento dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos que confira eficiência e sustentabilidade econômica ao modelo, cabendo, para as atividades relacionadas aos resíduos sólidos;
- ✓ Decidir quais fatores serão considerados na estrutura de remuneração e cobrança dos serviços, entre os seguintes:
  - ✧ Custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço;
  - ✧ Ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos.
- ✓ Observar as seguintes diretrizes na atualização da Taxa de Coleta de Lixo:
  - ✧ Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
  - ✧ Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;
  - ✧ Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e dos objetivos do serviço;
  - ✧ Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
  - ✧ Remuneração adequada do capital investido;
  - ✧ Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
  - ✧ Incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

13.2.3 Responsabilidades relacionadas ao modelo institucional

- ✓ Prestar diretamente os serviços de acordo com o Plano e, no caso de contratação de empresa terceirizada, manter o contrato sempre de acordo com as metas e objetivos do Plano.

13.3 RESPONSABILIDADES ESPECÍFICAS DO TITULAR EM RELAÇÃO ÀS ATIVIDADES DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No que se refere à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos urbanos, caberá abordar as obrigações pautadas na Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dentre as quais:

- ✓ Decidir os casos em que o lixo originário de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador é considerado resíduo sólido urbano;
- ✓ Com base na responsabilidade compartilhada (Lei nº 12.305/2010, art. 36), promover o reaproveitamento (reutilização e reciclagem) de resíduos e de sistema de compostagem para resíduos orgânicos.
- ✓ Organizar os serviços, observados o respectivo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. (Lei nº 12. 305/2010, art. 26).

13.4 RESPONSABILIDADES DO PRESTADOR

- ✓ Prestar os serviços de saneamento básico de forma eficiente;
- ✓ Cumprir o Plano Municipal de Saneamento Básico e adaptar suas atividades para manter a compatibilidade com o Plano.
- ✓ Atuar com transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.
- ✓ Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços de saneamento básico para a satisfação dos usuários;
- ✓ Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- ✓ Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- ✓ Editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços de saneamento básico, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:
  - ✧ Padrões e indicadores de qualidade;
  - ✧ Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
  - ✧ As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;

- ✧ Monitoramento dos custos;
- ✧ Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- ✧ Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- ✧ Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- ✧ Medidas de contingências e de emergências.

✓ Verificar o cumprimento dos planos de saneamento por parte dos contratados, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais;

✓ Receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços;

✓ Dar publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto, exceto os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

13.5 RESPONSABILIDADES DOS USUÁRIOS

13.5.1 Direitos dos Usuários

✓ Amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;

✓ Prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;

✓ Acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação;

✓ Acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

13.5.2 Obrigações dos usuários

✓ Dispor os resíduos produzidos corretamente na calçada para a coleta;

✓ Separar os resíduos conforme políticas atuais;

✓ Manter limpas e desobstruídas suas calçadas.

14. REFERÊNCIAS BIBILIOGRÁFICAS

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Gerenciamento dos RSS na cidade do Rio de Janeiro.** Disponível em

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Gerenciamento dos RSS na cidade do Rio de Janeiro.** Disponível em <http://anvisa.gov.br/servicosaude/arq/residuos/COMLURB_RJ.pdf>. Acesso em jul. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil**, São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm>. Acesso em jun. 2014.

BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 fev. 1995.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm>. Acesso em: jul. 2014.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2002.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm>. Acesso em: jul. 2014.

BARASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 dez. 2004.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm>. Acesso em: jul. 2014.

BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 abr. 2005.** Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm>. Acesso em: abr. 2014.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2007.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: abr. 2014.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 ago. 2010.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: abr. 2014.

CAIXA – Caixa Econômica Federal. **Resíduos Sólidos**. Disponível em <http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasses/residuos_solidos_urbanos/index.asp>. Acesso em jul. 2014.

COMDEMA INDAIATUBA – Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Indaiatuba. **Leis Municipais**. Disponível em <http://comdemaindaiatuba.com.br/index.php/leis-municipais>. Acesso em jul. 2014.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Panorama de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo – versão preliminar**, São Paulo, 2014. Disponível em: http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/files/2014/01/PANORAMA_RS_web.pdf. Acesso em jun. 2014.

ECO-USINA – Projeto Eco-Usina. Disponível em < http://www.ecousina.com.br/index.html>. Acesso em jul. 2014.

ENGECORPS – Engenharia S.A. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Sorocaba**. São Paulo: Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, 2011.

FUNASA – Fundação Nacional da Saúde. **Resíduos Sólidos**. Disponível em < http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/residuos-solidos/#prettyPhoto>. Acesso em jul. 2014.

FUNDAÇÃO SEADE. **Perfil Municipal**. Disponível em < http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php>. Acesso em: fev. 2014.

FUNDAÇÃO SEADE. **Projeções Populacionais**. Disponível em < https://www.seade.gov.br/produtos/projpop/index.php>. Acesso em: fev. 2014

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE Cidades**. Disponível em < http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=352050&search=sao-paulo|indaiatuba>. Acesso em: maio 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico. 1970 a 2010**. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao>. Acesso em: maio 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Projeções demográficas preliminares**. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao>. Acesso em: maio 2014.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. **Curso de Direito Administrativo.** 30a. ed. São Paulo: Malheiros, 2013, p. 373.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico**. Disponível em: <www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content &view=article&id=302:plansab&catid=84&Itemid=113> Acesso em 05 outubro de 2011.

PORTAL BRASIL. **Parceria Público Privada (PPP)**. Disponível em: < http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2012/04/parceria-publico-privada-ppp> Acesso em agosto de 2014.

SEREC. **Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Indaiatuba**. Indaiatuba: SAAE. 2008, p. 174.

SEREC. **Estudo de Concepção e Projeto Básico para Adequação e Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE Mário Araldo Candello**. Indaiatuba: SAAE. 2012, p. 264.

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Usina Verde: empreendimento econômico e ecológico**. Disponível em < http://www.ufrj.br/detalha_noticia.php?codnoticia=2595>. Acesso em jul. 2014.

USINAVERDE. Disponível em < http://www.usinaverde.com.br/index.html>. Acesso em jul. 2014.