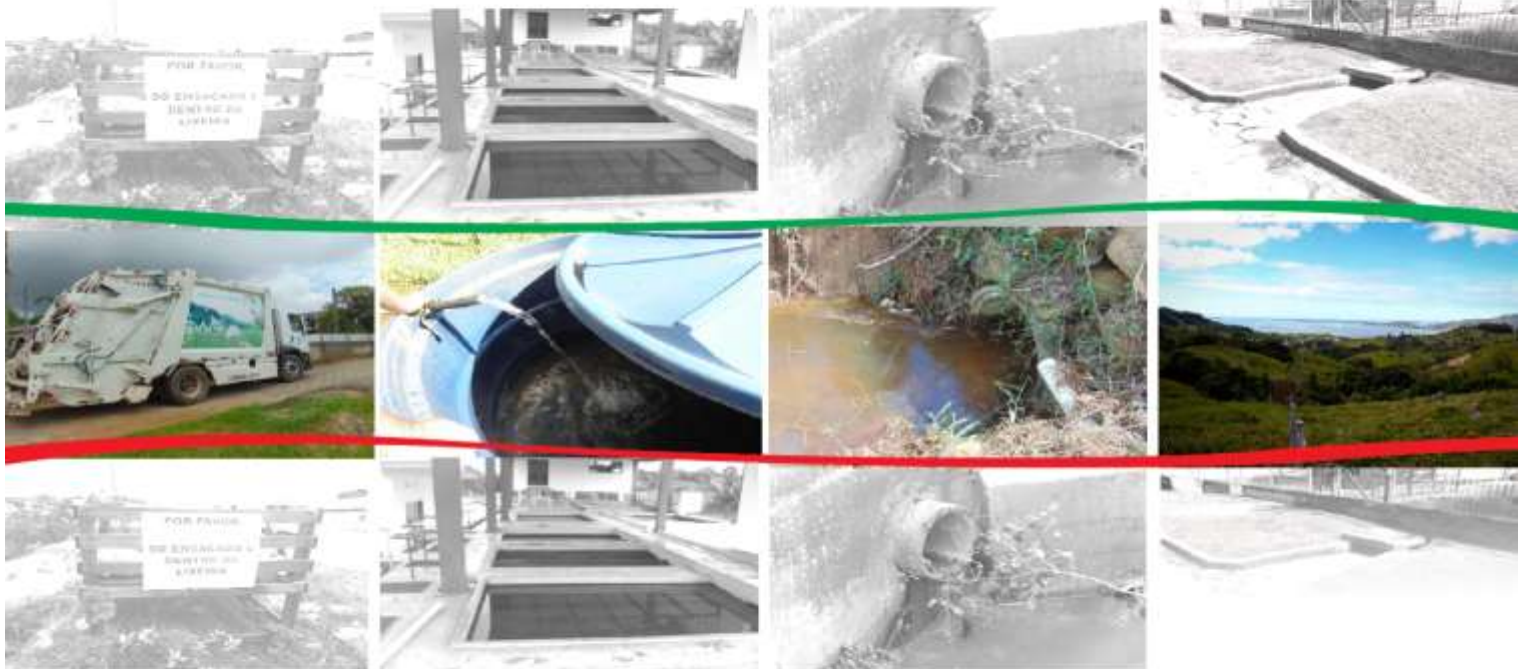


MUNICÍPIO DE PESCARIA BRAVA ESTADO DE SANTA CATARINA



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB



Produto K
VOLUME 8/8

Fevereiro de 2016



Fundação
Nacional
de Saúde



Ministério da
Saúde





Estado de Santa Catarina
PREFEITURA MUNICIPAL DE PESCARIA BRAVA
ADM: 2013/2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE PESCARIA BRAVA - SC



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO – PMSB

PRODUTO K

VOLUME 8 – Relatório da prospectiva e planejamento estratégico, dos programas, projetos e ações; Plano de execução; Minuta do projeto de lei; Relatório sobre os indicadores de desempenho; Sistema de informações para auxílio à tomada de decisão.

Fundação Nacional de Saúde (FUNASA)

SAUS, Quadra 4, Bloco “N”, Brasília

(61) 3314-6121

www.funasa.gov.br

Prefeitura Municipal de Pescaria Brava

Rodovia SC 437, km 08 – Centro

Pescaria Brava/SC

(48) 4346-2013

www.pescariabrava.sc.gov.br

Universidade do Extremo Sul Catarinense/Parque Científico e Tecnológico

Rod. Jorge Lacerda, Km 4,5, bairro Sangão, Criciúma

(48) 3444-3702

www.unesc.net



Prospectiva, Planejamento Estratégico, Programas, Projetos, Ações, Plano de Execução, Indicadores, Sistema de Informações, Minuta e Projeto de Lei



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

P473p Pescaria Brava (SC). Prefeitura Municipal.
Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB : relatório da perspectiva e planejamento estratégico, dos programas, projetos e ações; Plano de execução; Minuta do projeto de Lei; Relatório sobre os indicadores de desempenho; Sistema de informações para auxílio à tomada de decisão, volume 8 / Prefeitura Municipal de Pescaria Brava ; Consultoria: Unesc/Iparque ; Funasa. – Pescaria Brava, SC : Prefeitura Municipal ; Criciúma : UNESC, 2016.
422 p. : il. ; 30 cm.

Inclui bibliografias.
Inclui tabelas e figuras.

1. Drenagem urbana. 2. Águas pluviais – Manejo. 3. Resíduos sólidos urbanos. 4. Abastecimento de água. 5. Esgotamento sanitário. I. UNESC. II. Funasa. III. Título.

CDD – 22. ed. 628

Bibliotecária Rosângela Westrupp - CRB 0364/14^ª
Biblioteca Central Prof. Eurico Back - UNESC





Estado de Santa Catarina
PREFEITURA MUNICIPAL DE PESCARIA BRAVA
ADM: 2013/2016

UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
PARQUE CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO DA UNESC – IPARQUE
INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS E TECNOLÓGICAS – IPAT

Prof. Dr. Gildo Volpato
Reitor

Prof. Dr. Marcos Back
Diretor do IPARQUE

PREFEITURA MUNICIPAL DE PESCARIA BRAVA

Avelino Honorato Filho
Prefeito Municipal

Enaldo Cardoso de Souza
Vice-Prefeito



Prospectiva, Planejamento Estratégico, Programas, Projetos, Ações, Plano de
Execução, Indicadores, Sistema de Informações, Minuta e Projeto de Lei



EQUIPE TÉCNICA

Coordenação Geral: Eng.º Civil e Agrimensor Wilson Paganini Bellettini

Eng.º Ambiental MSc. Sérgio Luciano Galatto

Eng.ª Ambiental MSc. Morgana Levati Valvassori

Eng.º Ambiental Esp. Eder Costa Cechella

Eng.º Civil Geovani de Costa

Eng.º Civil Tiago Rosso Urbano

Eng.º Agrimensor Tales Garcia Antunes

Eng.º Agrimensor João Paulo Casagrande da Rosa

Eng.º Agrimensor Jori Ramos Pereira

Eng.º Ambiental Ives Fiegenbaun

Eng.ª Ambiental Cristiane Bardini Dal Pont

Eng.º Ambiental Fernando Basquiroto de Souza

Assistente Ambiental Beatriz Milioli Vieira

Assistente Ambiental Bruna Borsatto Lima

Assistente Ambiental Adrielli da Silva Oenning

Assistente Ambiental Nicole Chini Colonetti

Assistente Ambiental Émilin de Jesus Casagrande de Souza

Eng.º Químico MSc. José Alfredo Dallarmi da Costa

Arquiteta Raquel Stoltz Back

Bióloga Esp. Tamiles Borsatto Patricio

Biólogo MSc. Jader Lima Pereira

Matemático e Estatístico Andriago Rodrigues

Economista MSc. Amauri de Souza Porto Junior

Assistente Social Lutiele da Silva Ghelere

Assistente de Pesquisa Lucas Lima Pereira

Assistente de Pesquisa Nicole Victor Gomes

Assistente de Pesquisa Lydia Maria Comin Cardoso

Assistente de Pesquisa Cleidiane Aparecida de Quadra

Assistente de Pesquisa Mateus Cândido Zadroski

Advogado Daniel Ribeiro Preve

Cadista Amarildo Silva





Cadista Jonas Darolt Mangili
Cadista Gabriela Justino Machado
Cadista Monique Machado de Luca
Cadista Claudia Nara Dela Bruna Zeferino
Cadista Guilherme Fabris de Souza
Assistente Felipe de Farias Milak
Assistente Diones de Farias Milak
Secretária Executiva Suzete Eyng



Responsável Técnico:

Coordenador Geral

Eng.º Civil e Agrimensor Vilson Paganini Bellettini
CREA/SC 023260-8

Coordenadora do Plano no Município:

Indianara Borges Rodrigues
Bióloga



SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	19
2 METODOLOGIA.....	21
3 OBJETIVOS	25
4 PRINCÍPIOS.....	27
5 DIRETRIZES	28
6 CONCEITOS	30
6.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	32
6.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	33
6.4 ESGOTAMENTO SANITÁRIO	34
6.5 CONTROLE DE VETORES	35
7 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS E ALTERNATIVAS DE SOLUÇÕES	36
7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	37
7.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	44
7.3 SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	49
7.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	58
7.4.1 Aspectos Gerais – Perspectivas para a gestão associada.....	65
7.4.2 Modelo tecnológico e de Gestão para Manejo de Resíduos Sólidos	66
7.4.3 Análise de Cenários Futuros	67
7.4.3.1 Coleta Convencional	68
7.4.3.2 Coleta Seletiva e Centro de Triagem.....	71
7.4.3.2.1 Logística Operacional da Coleta Seletiva.....	78
7.4.3.3 Centro de Compostagem	81
7.4.3.3.1 Rotina de operação	85
7.4.3.3.2 Compostagem domiciliar	90
7.4.4 Alternativa para Ponto de Entrega Voluntária (PEV) e Área de Triagem e Transbordo (ATT).....	93
7.4.4.1 Pontos de Entrega Voluntária (PEV)	93
7.4.4.2 Áreas de Triagem e Transbordo (ATT).....	97
7.4.5 Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização de resíduos	101
7.4.6 Acordos Setoriais	103
7.5 SOCIAL – SAÚDE – CONTROLE DE VETORES	108
8 ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DE CRESCIMENTO DO MUNICÍPIO.....	113
8.1 METODOLOGIA.....	113
8.2 EXPANSÃO URBANA E OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO.....	114
8.3 NOVOS EMPREENDIMENTOS, PROJETOS DE PARCELAMENTO E URBANIZAÇÃO. 133	
8.4 CENÁRIOS DE CRESCIMENTO DO MUNICÍPIO	134
8.5 CENÁRIO TENDENCIAL	137
8.5.1 UTAP Centro	137
8.5.2 UTAP KM 37	142
8.5.3 Cenário Exploratório.....	147
9 PROJEÇÃO POPULACIONAL, PROJEÇÕES DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS	149
9.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL.....	149
9.2 PROJEÇÕES DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS	160



9.2.1 Sistema de Abastecimento de Água	161
9.2.1.1 Produção de Água.....	161
9.2.1.2 Ligações de Água.....	163
9.2.1.3 Reservação de Água	163
9.2.1.4 Rede de distribuição.....	164
8.2.1.5 Licenciamento Ambiental	165
9.2.2 Projeções para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	178
9.2.2.1 Rede Coletora de Esgoto	178
9.2.2.2 Estação de Tratamento de Esgoto	179
9.2.2.3 Sistemas Alternativos de Tratamento de Esgotos Sanitários	179
9.2.2.4 Considerações sobre comparação de alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia) ou centralizado (fora da bacia) utilizando ETE.....	180
9.2.3 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	188
9.2.4 Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	218
9.2.4.1 Problemas identificados na Microdrenagem.....	219
9.2.4.2 Problemas identificados na Macrodrenagem	220
9.2.4.3 Problemas identificados na Pavimentação.....	221
9.2.4.4 Demandas da Drenagem	222
9.2.4.5 Demandas da Pavimentação	222
10 POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO PELA COBRANÇA DE TAXAS E TARIFAS	225
10.1 PROJEÇÃO DE RECEITA OPERACIONAL DIRETA DE ÁGUA	225
10.2 PROJEÇÃO DE RECEITA OPERACIONAL DIRETA DE ÁGUA	229
11 PLANO DE METAS EMERGENCIAIS, DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO	232
11.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	233
11.1.1 Programa de Metas Institucionais e Jurídico-Legais	234
11.1.2 Programa de Ampliação do SAA.....	234
11.1.3 Controle de Contaminantes e Estruturação da Cobrança	237
11.1.4 Programa de Gestão de qualidade.....	237
11.1.5 Programa de Monitoramento de Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água.....	238
11.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	243
11.2.1 Programa de Implantação, Operação, Manutenção e Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	243
11.2.2 Programa de Orientação da População em Relação à Implantação do SES	244
11.2.3 Programa de Monitoramento de Sistemas Individuais de Tratamento de Esgoto em Área sem Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	244
11.3 SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	249
11.3.1 Estruturação do setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais... 250	
11.3.2 Sistemas de Manejo de Águas Pluviais.....	251
11.3.3 Cadastro Técnico de Microdrenagens.....	252
11.3.4 Manutenção das Redes de Microdrenagens e Macrodrenagens	252
11.3.5 Redimensionamento dos Dispositivos Existentes	253
11.3.6 Ampliação das Redes de Microdrenagens	253
11.3.7 Mapeamento das Áreas de Risco	254
11.3.8 Desassoreamento das Macrodrenagens.....	254



11.3.9 Cadastramento e Preservação de Nascentes	256
11.3.10 Análise das Pontes Existentes	256
11.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ..	262
11.5 SAÚDE E CONTROLE DE VETORES.....	280
12 IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS METAS DOS SETORES DE SANEAMENTO	284
13 INDICADORES E SISTEMA DE INFORMAÇÕES.....	298
13.1 INDICADORES DE DRENAGEM URBANA.....	298
13.2 INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO 302	
13.3 INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	313
13.3.1 Memorial de cálculo dos indicadores de desempenho	320
13.4 INDICADORES SOCIAIS	334
13.5 SISTEMA DE INFORMAÇÕES	337
14 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS.....	339
14.1 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA 344	
14.2 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	347
14.3 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.....	350
14.4 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	358
15 DIVULGAÇÃO DO PLANO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL	361
16 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	376
16.1 ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO	380
16.1.1 Estratégia de comunicação na gestão dos resíduos sólidos e coleta seletiva	382
16.2 CANAIS DE COMUNICAÇÃO: ESTRATÉGIAS E MEIOS.....	385
16.2.1 Canais de comunicação para gestão dos resíduos sólidos e coleta seletiva	387
17 COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS	393
18 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS	402
18.1 PRESTAÇÃO DIRETA DOS SERVIÇOS	406
18.2 EMPRESA ESTADUAL.....	406
18.3 CONCESSÃO MEDIANTE LICITAÇÃO	407
18.4 PROJETOS PPP	407
18 RECOMENDAÇÕES PARA REVISÃO DO PLANO	408
REFERÊNCIAS.....	410



LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – MAPAS DO PLANO

Mapa de Delimitação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento

ANEXO II – SISTEMA DE INDICADORES

ANEXO III – DOCUMENTOS DE REGISTRO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

ANEXO IV – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ANEXO V – MINUTA DE PROJETO DE LEI



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Registro do curso de capacitação para os gestores municipais.....	21
Figura 2 – Delimitação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAP) do município de Pescaria Brava.....	24
Figura 3 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados ao Sistema de Abastecimento de Água.	42
Figura 4 – Fluxograma dos objetivos estabelecidos para o Sistema de Abastecimento de Água.	42
Figura 5 - Fluxograma das ações propostas para o Sistema de Abastecimento de Água.....	43
Figura 6 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados ao Sistema de Esgotamento Sanitário.	47
Figura 7 – Fluxograma dos objetivos estabelecidos para o Sistema de Esgotamento Sanitário.	48
Figura 8 – Fluxograma das ações propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário.	49
Figura 9 – Mapa de declividade do Município de Pescaria Brava.	50
Figura 10 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos Problemas relacionados ao Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.	55
Figura 11 – Fluxograma dos objetivos estabelecidos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.	56
Figura 12 – Fluxograma das Ações propostas para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.....	57
Figura 13 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos.....	61
Figura 14 – Fluxograma dos Objetivos para gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.	61
Figura 15 – Fluxograma das Ações propostas para Resíduos Sólidos Urbanos.....	62
Figura 16 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados aos Resíduos Sólidos Especiais.	63
Figura 17 – Fluxograma dos objetivos para gestão dos Resíduos Sólidos Especiais.	63
Figura 18 – Fluxograma das ações para a gestão dos Resíduos Sólidos Especiais.....	64
Figura 19 – Ordem de prioridade para gestão dos resíduos sólidos, conforme Lei 12.305/2010.	67
Figura 20 – Etapas física e biológica do processo de tratamento de compostagem.	84
Figura 21 – Dimensões da leira de compostagem.	85
Figura 22 – Etapas de funcionamento de um centro de compostagem.	87
Figura 23 – Passos para a construção de composteiras, utilizadas na compostagem domiciliar.	91
Figura 24 – Tipos de resíduos usualmente recebidos.	94
Figura 25 – Modelo de PEV.	95
Figura 26 – Modelo de ATT.....	98
Figura 27 – Prioridade dos tratamentos e formas de valorização de resíduos.....	102
Figura 28 – Ciclo de vida dentro da logística reversa.....	104
Figura 29 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos Problemas relacionados ao Sistema Social.....	110



Figura 30 – Fluxograma dos Objetivos estabelecidos para o Sistema Social.	111
Figura 31 – Fluxograma das Ações propostas para o Sistema Social.	112
Figura 32 – Localização de Pescaria Brava.	115
Figura 33 – Localização geográfica do Território Guarani no Brasil.	117
Figura 34 – Tratado de Tordesilhas.	118
Figura 35 – Ocupação colonial catarinense.	119
Figura 36 – Povoamento Vicentista em Santa Catarina.	120
Figura 37 – Caminho das tropas.	122
Figura 38 – Freguesias próximas a Laguna, ocupadas por açorianos a partir de 1749.	124
Figura 39 – Igreja de Bom Jesus do Socorro, Pescaria Brava.	126
Figura 40 – Localização da Igreja de Bom Jesus do Socorro.	127
Figura 41 – Localização da Ponte de Cabeçudas.	128
Figura 42 – Construção dos molhes para melhorar o acesso ao porto, 1900.	129
Figura 43 – Mapa de Pescaria Brava com relação entre SC-437 e BR-101.	130
Figura 44 – Santiago em Pescaria Brava.	131
Figura 45 – Mapa do Perímetro Urbano elaborado pela Prefeitura Municipal de Laguna (2010).	135
Figura 46 – Centro de Pescaria Brava em 1957.	138
Figura 47 – Centro em 1978.	139
Figura 48 – Centro e vetores de crescimento tendencial sobre ortofoto de 2010. ..	140
Figura 49 – Santiago e Barreiros em 1978.	141
Figura 50 – Vetores de crescimento tendencial em Santiago e Barreiros sobre ortofoto de 2010.	142
Figura 51 – Km 37 de 1957.	143
Figura 52 – Km 37 de 1978.	143
Figura 53 – Vetores de crescimento tendencial em Taquaruçu, Km 37, Laranjeiras e Ponta das Laranjeiras.	145
Figura 54 – Estiva e Sertão da Estiva (Baixo) em 1978.	146
Figura 55 – Influência de Capivari de Baixo e da BR-101 sobre Estiva e Sertão da Estiva (Baixo).	147
Figura 56 – Vetores de crescimento exploratório no Município de Pescaria Brava sobre ortofoto de 2010.	148
Figura 57 - Estimativa da população residente de Pescaria Brava (2000-2035).	153
Figura 58 – Setores censitários considerados urbanos ou rurais em Pescaria Brava.	154
Figura 59 – Ortofoto de Pescaria Brava.	155
Figura 60 – Mapa do Perímetro Urbano elaborado pela Prefeitura Municipal de Laguna (2010).	156
Figura 61 – Levantamento das edificações inseridas no perímetro urbano no ano de 2011.	157
Figura 62 – Contagem das edificações inseridas no perímetro urbano próximo da BR-101 no ano de 2011.	158
Figura 63 – Estimativa de dimensão para o volume de resíduos gerados no Município de Pescaria Brava.	194
Figura 64 – Dispersão entre as variáveis do modelo.	227
Figura 65 – Dispersão entre as variáveis do modelo.	230
Figura 66 – Modelo de lixeira comunitária.	263



Figura 67 – Caminhos para Captação de Recursos.....	285
Figura 68 – Indicadores propostos para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.....	324
Figura 69 – Menu inicial do sistema de informações do Município de Pescaria Brava.	339
Figura 70 – Modelo de folder elaborado para divulgação das audiências.....	364
Figura 71 – Modelo de cartaz elaborado para divulgação das audiências.....	364
Figura 72 – Divulgação das audiências no site e facebook da Prefeitura.	365
Figura 73 – Audiência pública realizada no Salão Paroquial da Igreja Senhor Bom Jesus do Socorro (Centro), no dia 05 de maio.	366
Figura 74 – Audiência pública realizada no Bairro Laranjeiras, dia 06 de maio.	367
Figura 75 – Audiência pública realizada no Bairro Centro, no dia 15 de julho.	367
Figura 76 – Audiência pública realizada no Bairro Laranjeiras, no dia 22 de julho.	368
Figura 77 – Audiência pública realizada no Salão Paroquial do Bairro da Barranca, no dia 14 de setembro.....	374
Figura 78 – Audiência pública realizada no Salão Paroquial da Comunidade de Santiago, no dia 24 de setembro.....	375
Figura 79 – 1ª Conferencia Municipal de Saneamento Básico de Pescaria Brava.	376
Figura 80 – Estratégia de envolvimento da população na elaboração do Plano.	380
Figura 81 – Folder (frente) utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Garibaldi – SC.....	390
Figura 82 – Folder (verso) utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Garibaldi – SC.....	390
Figura 83 – Folder utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Goiânia – GO.	391
Figura 84 – Folder utilizado para coleta seletiva do Cirsures.....	391
Figura 85 – Folders utilizados para campanha educativa de coleta seletiva em Pontos de Entrega Voluntária – PEV na cidade de Goiânia – GO.	392
Figura 86 – Folder utilizado pra campanha educativa de coleta seletiva em Uruguaiana – RS.....	392
Figura 87 – Mascote da coleta seletiva Seletinho – Campinas (SP) e Zecológico – São Gonçalo – RJ.	393
Figura 88 – Bacias Hidrográficas do Rio Tubarão e do Rio D’Una.....	399
Figura 89 – Bacia Hidrográfica dos rios Tubarão, D’ Una e Complexo Lagunar e Sub-Bacias que compõem a Bacia do Rio Tubarão R-9.....	400

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação de bacias e microbacias hidrográficas nas UTAP de Pescaria Brava.....	25
Tabela 2 – Relação de corpos d’água na UTAP Centro.....	51
Tabela 3 – Relação de corpos d’água na UTAP Km 37.	51
Tabela 4 – Custos diferenciados por porte e por região geográfica para implantação de PEV.	96
Tabela 5 – Custos de implantação de PEV na Região Nordeste.	96



Tabela 6 – Custos diferenciados por porte e por região geográfica para implantação de ATT e Aterros.	100
Tabela 7 – População de Laguna por distrito – 2000 e 2010	149
Tabela 8 – População do Distrito de Pescaria Brava.	150
Tabela 9 – Estimativa de população residente de Pescaria Brava (2000-2035).	151
Tabela 10 – Contagem de casas do município de Pescaria Brava (2003-2015).....	158
Tabela 11 – Modelo MQO – Projeção para o número de casas (2003-2035).	159
Tabela 12 – Projeções de casas e populações urbana e rural para o Município de Pescaria Brava.	159
Tabela 13 – Estimativa da necessidade de produção de água ao longo do período do Plano.	167
Tabela 14 – Estimativa de evolução do número de economias e ligações ao longo do horizonte do Plano.	168
Tabela 15 – Estimativa da necessidade de reservação do sistema CASAN Varginha ao longo do período do Plano.	169
Tabela 16 – Estimativa da necessidade de reservação do SAA CASAN Ponta das Laranjeiras ao longo do período do Plano.....	170
Tabela 17 – Estimativa da necessidade de reservação do SAA Taquaruçu ao longo do período do Plano.	171
Tabela 18 – Estimativa da necessidade de reservação do SAA ao longo do período do Plano.	172
Tabela 19 – Estimativa de investimento em reservação de água ao longo do horizonte do plano.	173
Tabela 20 – Estimativa das necessidades da rede de distribuição ao longo do horizonte do Plano.	174
Tabela 21 – Estimativa de investimento em rede de distribuição ao longo do horizonte do Plano.	175
Tabela 22 – Estimativa da necessidade de atendimento da população rural em SAA ao longo do período do Plano.	176
Tabela 23 – Estimativa de investimento em SAA na área rural ao longo do horizonte do Plano.	177
Tabela 24 – Estimativa de população atendida e rede implantada por projeto SES ao longo do horizonte do Plano.....	181
Tabela 25 – Estimativa de investimentos em rede coletora de esgotamento sanitário ao longo do horizonte do Plano.....	182
Tabela 26 – Estimativa de evolução do número de economias e ligações de SES ao longo do horizonte do Plano.....	183
Tabela 27 – Estimativa de investimentos em ETE ao longo do horizonte do Plano.	184
Tabela 28 – Estimativa de evolução das vazões de contribuição sanitária ao longo do horizonte do Plano.	185
Tabela 29 – Estimativa da necessidade de atendimento da população rural ao longo do horizonte do Plano.	186
Tabela 30 – Estimativa de eficiência de remoção de carga orgânica ao longo do horizonte do Plano.	187
Tabela 31 – Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos.	190
Tabela 32 – Estimativa de custos com o serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos de Pescaria Brava.	192



Tabela 33 – Estimativa de custos com o serviço de disposição dos resíduos sólidos urbanos de Pescaria Brava.	193
Tabela 34 – Indicadores de densidade dos RSU.	194
Tabela 35 – Estimativa do volume de RSU encaminhados para aterros sanitários.	196
Tabela 36 – Primeiro Cenário – Estimativa de custo com o serviço de coleta seletiva e valorização dos RSU, atendendo semanalmente ao Município.	199
Tabela 37 – Segundo Cenário – Estimativa de custo com o serviço de coleta seletiva e valorização dos RSU, atendendo semanalmente à área urbana e quinzenalmente à área rural do Município.....	200
Tabela 38 – Terceiro Cenário – Estimativa de custo com o serviço de coleta seletiva e valorização dos RSU, atendendo semanalmente à área urbana e mensalmente à área rural do Município.....	201
Tabela 39 – Estimativa de resíduos valorizáveis a depositar em aterro sanitário. ...	205
Tabela 40 – Estimativa de arrecadação pela valorização da reciclagem e despesas com deposição em aterro sanitário.	208
Tabela 41 – Estimativa de volume de RSU para coleta e disposição final com reciclagem prévia.	212
Tabela 42 – Estimativa de custo com a destinação final dos RSU, com reciclagem prévia.	214
Tabela 43 – Comparativo de custos.....	216
Tabela 44 – Estimativa de pavimentação das vias urbanas municipais, seguindo a projeção de 5% ao ano.	224
Tabela 45 – Modelo de regressão linear múltipla para a previsão da receita operacional direta de água.....	227
Tabela 46 – Projeção para a receita operacional direta de água do Município.	228
Tabela 47 – Modelo de regressão linear múltipla para a previsão da receita de arrecadação para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.....	230
Tabela 48 – Projeção para a receita de arrecadação para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Município.....	231
Tabela 49 – Programas, Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Abastecimento de Água.	239
Tabela 50 – Programas, Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Esgotamento Sanitário.	246
Tabela 51 – Projeção de estimativa de custos das redes de microdrenagens do Município de Pescaria Brava.....	257
Tabela 52 – Projeção de estimativa de custos das redes de macrodrenagens do Município de Pescaria Brava.....	257
Tabela 53 – Projeção de estimativa de custos das pavimentações na área urbana no Município de Pescaria Brava.....	258
Tabela 54 – Programas, Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais de Drenagem Urbana.....	259
Tabela 55 – Programas, Projetos e Ações com seus respectivos custos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Pescaria Brava.....	270
Tabela 56 – Programas, Projetos e Ações com respectivos custos para o Sistema Social.	282
Tabela 57 – Indicadores de desempenho.	299



Tabela 58 – Indicadores de desempenho para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.....	304
Tabela 59 – Cabeçalho do banco de dados.....	338
Tabela 60 – Cabeçalho dos indicadores.	339

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Bairros e localidades de acordo com a UTAP no município de Pescaria Brava.....	25
Quadro 2 – Cenários propostos para a coleta convencional.....	68
Quadro 3 – Cenários propostos para a coleta seletiva e central de triagem.	73
Quadro 4 – Cenários propostos para a logística operacional da coleta seletiva.	78
Quadro 5 – Cenários propostos para a gestão do Centro de Compostagem.....	88
Quadro 6 – Classes em que devem ser enquadrados os RCC triados.	99
Quadro 7 – Itens de custo para implantação de PEV e ATT.....	100
Quadro 8 – Situação da implantação da logística reversa das cadeias.	106
Quadro 9 – Causas de alagamentos na drenagem Urbana do Município.....	220
Quadro 10 – Causas de inundações no Município.....	221
Quadro 11 – Causas de alagamentos nas vias urbanas do Município.....	222
Quadro 12 – Conceituação das diretrizes estabelecidas para o sistema de drenagem urbana.....	249
Quadro 13 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES.....	288
Quadro 14 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES (SNSA).....	290
Quadro 15 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA).....	291
Quadro 16 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL.....	291
Quadro 17 - Fontes de financiamento para os setores do saneamento – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE.....	292
Quadro 18 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA.....	293
Quadro 19 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.....	293
Quadro 20 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – BNDES.....	294
Quadro 21 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Caixa Econômica Federal.	295
Quadro 22 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Ministério do Trabalho e Emprego.....	295
Quadro 23 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Ministério da Justiça.....	296
Quadro 24 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Secretaria Geral da Presidência da República.....	296
Quadro 25 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES.....	297



Quadro 26 – Indicadores Ambientais/Ecológicos.	315
Quadro 27 – Indicadores Sociais.	316
Quadro 28 – Indicadores Político/Institucional.	316
Quadro 29 – Indicadores Político/Institucional.	317
Quadro 30 – Indicadores Sociais	335
Quadro 31 – Alternativas para evitar a paralisação do Sistema de Abastecimento de Água.	345
Quadro 32 – Alternativas para evitar paralisação do sistema de Esgotamento Sanitário.	348
Quadro 33 – Alternativas para evitar paralisação do sistema de Drenagem urbana.	355
Quadro 34 – Alternativas para evitar paralisação do sistema de Resíduos sólidos.	359
Quadro 35 – Problemas e sugestões apresentados em audiência nos dias 05 de maio e 15 de julho.	368
Quadro 36 – Problemas e sugestões apresentados em audiência no dia 06 de maio e 22 de julho.	371
Quadro 37 – Principais temas da gestão de resíduos sólidos e os benefícios que poderão ser recebidos com o programa de Educação Ambiental no Município.	383
Quadro 38 – Planejamento para implementação da coleta seletiva nas escolas.	383
Quadro 39 – Temas que podem ser levantados e discutidos no Seminário Técnico de resíduos Sólidos.	389
Quadro 40 – Possibilidades Institucionais de Prestação de Serviços em Saneamento	403



1 APRESENTAÇÃO

O Convênio nº 0496/2013 firmado entre a Fundação Educacional de Criciúma, mantenedora da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC) e a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) apresenta como um dos objetos a elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico para Municípios Catarinenses com população inferior a 50.000 habitantes.

O Município de Pescaria Brava foi beneficiado por este convênio.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico compreende 11 produtos:

- a) Cópia do ato público do poder executivo com definição dos membros dos comitês;
- b) Plano de Mobilização Social;
- c) Relatório do Diagnóstico técnico-participativo;
- d) Relatório da perspectiva e planejamento estratégico;
- e) Relatório dos programas, projetos e ações para alcance do cenário de referência;
- f) Plano de execução;
- g) Minuta do Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento;
- h) Relatório dos indicadores de desempenho do Plano;
- i) Sistema de Informações para auxílio à tomada de decisão;
- j) Relatório mensal simplificado do andamento das atividades desenvolvidas;
- k) Relatório final do Plano Municipal de Saneamento.

O Produto K foi dividido em oito volumes, sendo estes:

- 1) Decreto com nomeação dos Comitês (Produto A);
- 2) Plano de Mobilização Social (Produto B);
- 3) Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário (Produto C);
- 4) Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (Produto C);
- 5) Diagnóstico do Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana (Produto C);



6) Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura (Produto C);

7) Relatórios mensais do andamento das atividades desenvolvidas (Produto J);

8) Relatórios dos Produtos D, E, F, G, H e I.

Este documento representa o conteúdo relativo ao Volume 8.

Conforme texto elaborado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, o Plano Municipal de Saneamento Básico assume posição central na política para prestação dos serviços, sendo sua elaboração importante para:

- A validade de contratos de delegação da prestação dos serviços;
- Definição dos planos de investimentos e projetos dos prestadores, que devem estar compatíveis com o Plano;
- O exercício das atividades da entidade reguladora e fiscalizadora, a quem cabe verificar o cumprimento do Plano por parte dos prestadores de serviços;
- O acesso a recursos públicos federais e aos financiamentos com recursos da União ou geridos por órgãos ou entidades da União (BRASIL, 2011).

No Brasil, a Constituição Federal estabelece ser de competência da União a elaboração de diretrizes para o setor de saneamento visando o desenvolvimento urbano e aos municípios a responsabilidade de organizar e prestar os serviços públicos de interesse local. Em 2007, foi sancionada a Lei Federal nº 11.445, que instituiu a Política Pública de Saneamento Básico e aos municípios atribuiu a obrigatoriedade de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, que se constitui como principal instrumento para o planejamento, regulação, fiscalização e o controle social da qualidade dos serviços de saneamento básico.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tem como objetivo a posterior formulação de um instrumento legal, norteador das políticas de saneamento básico e transformador social, por meio da universalização dos serviços públicos de saneamento.

Cumprindo as determinações e princípios da Lei Federal nº 11.445/2007, o Município deve instituir a Política Municipal de Saneamento. A Agência Reguladora a qual o município de Pescaria Brava é conveniado é a AGESAN – Agência Reguladora de Serviços de Saneamento Básico do Estado de Santa

Catarina. As atribuições da entidade são de regulação e fiscalização de todas as atividades do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos, limpeza urbana e drenagem pluvial.

2 METODOLOGIA

Para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, seguiram-se as diretrizes do Termo de Referência da FUNASA do ano de 2012. O prazo para elaboração do Plano foi de novembro de 2014 a novembro de 2015.

Os trabalhos iniciaram-se com a capacitação dos funcionários em um evento promovido pela FUNASA e UNESCO, nos dias 18, 19 e 20 de novembro de 2014, em Criciúma, conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 – Registro do curso de capacitação para os gestores municipais.



Fonte: IPAT/UNESCO, 2014.

O Município constituiu os Comitês de Coordenação e Execução, nomeados através do Decreto nº 141/2015, que corresponde ao Produto A. A principal atribuição do Comitê de Coordenação composto por representantes de diferentes segmentos da sociedade é discutir e aprovar todos os produtos elaborados pelo Comitê Executivo, que é composto pelos técnicos da prefeitura e da consultoria.

Como Produto B foi elaborado e entregue o Plano de Mobilização Social, no qual se apresenta a metodologia utilizada para envolvimento da sociedade no processo de construção do Plano, contando com indicação das datas e locais das audiências públicas, meios de comunicação e atores sociais envolvidos. Este produto foi entregue no início de maio.



O Produto C – Relatório dos Diagnósticos foi elaborado no período de novembro de 2014 a junho de 2015, sendo analisado pelo Comitê de Coordenação em reunião. Foram realizados quatro diagnósticos, contemplando:

- Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;
- Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana; e
- Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura.

Ressalta-se que os quatro relatórios estão separados deste documento, nomeados como Volumes 3, 4, 5 e 6.

Os diagnósticos setoriais foram elaborados para subsidiar a elaboração deste Plano que prevê ações a serem implementadas com o intuito de buscar a solução gradual e global dos problemas encontrados. Dessa forma, a metodologia utilizada nas diversas etapas incluiu tanto a tomada de decisões relativas aos aspectos conceituais quanto ao desenvolvimento de trabalhos específicos.

Foram realizadas seis audiências públicas durante a elaboração do Plano e mais uma Conferência ao final do processo. Nessas reuniões, a população conheceu as etapas de elaboração do Plano de Saneamento, complementou as informações dos diagnósticos e propôs metas e programas a serem instituídos. Mais detalhes são apresentados no Capítulo 15 – Divulgação do Plano de Participação Social.

Foram realizadas reuniões técnicas para integração dos dados entre os técnicos da consultoria e a equipe técnica da prefeitura.

Os produtos D, E, F, G, H e I estão contemplados neste volume.

Para elaboração deste estudo e dos diagnósticos, foram utilizados dados primários levantados em campo pela equipe técnica, dados secundários coletados em instituições públicas e privadas, que possuem informações cadastrais relacionadas à prestação de serviços de saneamento, além de consultas em livros e publicações especializadas.

Dentre as instituições consultadas, citam-se: I) Prefeitura Municipal de Pescaria Brava (PMPB); II) Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC); III) Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS); IV) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).



De acordo com as orientações da Política Nacional de Saneamento Básico, instituída pela Lei nº 11.445/2007, deve-se estabelecer como unidade espacial de planejamento a bacia hidrográfica. Para facilitar a elaboração dos relatórios técnicos, o planejamento das ações e a participação popular, o Município foi dividido por microbacias elementares, denominadas Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAP), para assim abranger todo o território municipal.

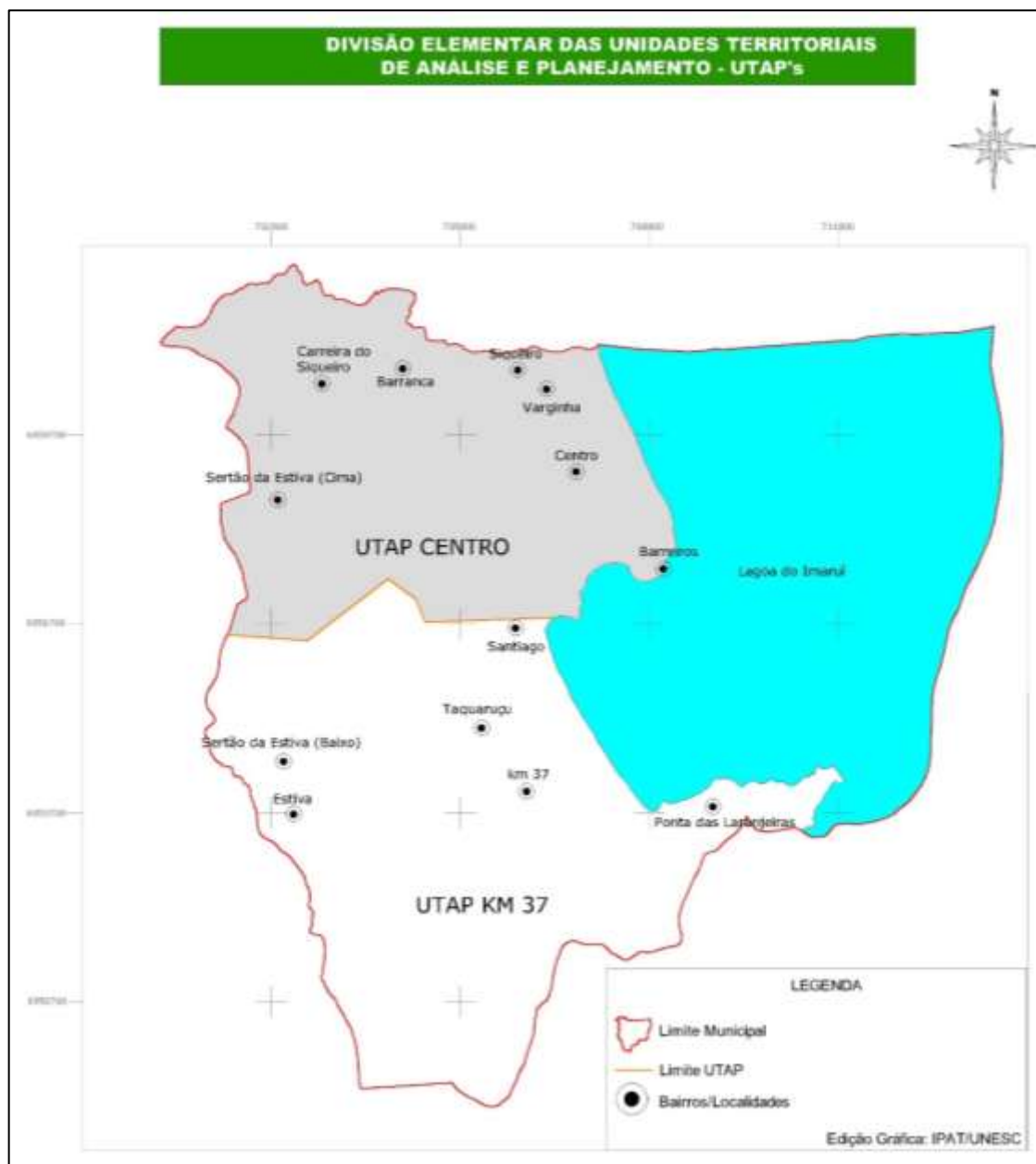
Para a definição das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAP), foram disponibilizadas pela Secretaria de Transporte, Obras e Planejamento da Prefeitura Municipal de Pescaria Brava, figuras em KMZ oriundas do Google Earth, com a localização dos bairros e localidades do Município.

Pescaria Brava não possui mapas viários contendo a denominação das vias, bem como, de suas localidades. Por isso, houve a necessidade de georreferenciar, por meio de caminhamento fornecido pelo GPS, durante a vistoria realizada pela equipe técnica do IPAT/UNESC, a partir do que foi possível elaborar os mapas de pavimentação e de inundação.

Conforme apresenta a Figura 2, o Município está dividido em duas UTAP, sendo elas:

- UTAP Centro: pertence às Bacias Hidrográficas do Rio Tubarão e Rio D'Una, agrupando parte da Bacia da Lagoa do Imaruí, microbacias do Rio Siqueiro e seus afluentes, que contribuem para a formação hídrica da unidade.
- UTAP KM 37: inserida nas Bacias Hidrográficas do Rio Tubarão e Rio D'Una, agrupando também parte da Bacia da Lagoa do Imaruí e das microbacias do Córrego do Matuto e afluentes, contribuindo para a formação hídrica na área de planejamento.

Figura 2 – Delimitação das Unidades Territoriais de Análise e Planejamento (UTAP) do município de Pescaria Brava.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

De acordo com a delimitação proposta, os bairros e localidades estão agrupados conforme mostra o Quadro 1.



Quadro 1 – Bairros e localidades de acordo com a UTAP no município de Pescaria Brava.

Bairros/Localidades UTAP CENTRO	Bairros/Localidades UTAP KM 37
Carreira do Siqueiro	Santiago
Barranca	Taquaruçu
Siqueiro	Sertão da Estiva de Baixo
Varginha	Estiva
Centro	KM 37
Sertão da Estiva de Cima	Ponta das Laranjeiras
Barreiros	

Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

A hidrografia do município de Pescaria Brava caracteriza-se pelas Bacias do Rio Tubarão e Rio D'Una. O Município possui córregos, riachos e o rio Siqueiro, que faz divisa com o município de Imaruí. A Tabela 1 apresenta a relação de bacias hidrográficas, sub-bacias e microbacias divididas por UTAP.

Tabela 1 – Relação de bacias e microbacias hidrográficas nas UTAP de Pescaria Brava.

Bacia Hidrográfica	Área do Município na Bacia Hidrográfica (Km ²)	UTAP	Sub-Bacia Hidrográfica	Área Sub-Bacia (Km ²)	Microbacias	Área Microbacias (Km ²)
Rio D'Una	56,34	Centro	Rio D'Una	81,41	Rio Siqueiro	14,96
					Lagoa do Imaruí	11,97
Rio Tubarão	26,36	KM 37	Rio Tubarão	30,04	Lagoa do Imaruí	11,38

Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

3 OBJETIVOS

Os objetivos do Plano de Saneamento Básico do município de Pescaria Brava, conforme estabelece a Política Federal de Saneamento Básico são:

- 1) Contribuir para o desenvolvimento e a redução das desigualdades locais, a geração de emprego e de renda e a inclusão social;
- 2) Priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por



populações de baixa renda;

3) Proporcionar condições adequadas de salubridade sanitária às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;

4) Assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade sanitária, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;

5) Incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;

6) Promover alternativas de gestão que viabilizem a sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento, com ênfase na cooperação com os governos estadual e federal;

7) Fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;

8) Apresentar diagnósticos da situação local referente ao abastecimento de água tratada, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, manejo das águas pluviais e drenagem urbana além do diagnóstico socioeconômico, cultural, ambiental e de infraestrutura;

9) Elaborar cenários de crescimento para auxiliar no planejamento estratégico das ações a serem executadas nos setores que compõem o saneamento;

10) Fixar metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade ambiental, social e econômica, regularidade e continuidade baseadas no perfil do déficit de saneamento básico e nas características locais;

11) Definir Programas, Projetos, Ações e Propostas de Intervenção;

12) Apresentar Programação Física, Financeira e Institucional para o cumprimento das metas;

13) Estabelecer instrumentos de avaliação e monitoramento das ações em saneamento;

14) Definir critérios para a priorização dos investimentos, em especial para o atendimento à população de baixa renda;



15) Estabelecer estratégias e ações para promover a saúde ambiental, salubridade ambiental, a qualidade de vida e a educação ambiental nos aspectos relacionados ao saneamento básico;

16) Estabelecer condições técnicas e institucionais para a garantia da qualidade e segurança da água para consumo humano e os instrumentos para a informação da qualidade da água à população;

17) Definir ações para promover a redução na geração de resíduos sólidos, estabelecendo práticas de reutilização e soluções de reciclagem;

18) Definir ações para promoção da coleta seletiva e a inclusão social e econômica de catadores de materiais recicláveis;

19) Definir ações para o manejo sustentável das águas pluviais urbanas de acordo com as normas de ocupação do solo;

20) Apresentar Ações de Emergências e Contingências;

21) Assegurar o controle social garantindo à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação.

4 PRINCÍPIOS

A garantia de acesso a todos os cidadãos à salubridade ambiental deve ser vista como uma prioridade, o que direciona a prestação de serviços de saneamento básico para uma ótica menos mercadológica e mais social. Isso não significa que o serviço deva ser estatizado ou prestado de forma gratuita, gerando ônus, mas deve possibilitar a inserção das camadas populares de baixa renda em serviços de qualidade.

Partindo desses pressupostos, os princípios básicos que norteiam a elaboração do Plano de Saneamento e que são apresentados pela Lei Federal nº 11.445/2007, pelo Ministério das Cidades, Ministério Público Estadual e pela Lei Municipal nº 1.468/2011 são:

- Universalização no atendimento da população em relação ao abastecimento de água tratada, esgoto tratado e coleta de resíduos sólidos, além da progressiva resolução dos problemas relacionados à drenagem pluvial e à erradicação dos vetores de proliferação de doenças, visando melhorar a qualidade

de vida da população de Pescaria Brava;

- Integralidade – compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso às suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- Equidade – igualdade de qualidade dos serviços;
- Prestação dos serviços de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente, à segurança da vida e do patrimônio público e privado, habilitando a cobrança de tributos;
- Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Articulação 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;
- Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- Transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- Salubridade ambiental como um direito social e patrimônio coletivo;
- Assegurar o controle social garantindo à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação.

5 DIRETRIZES

As diretrizes que devem nortear o processo, que inicia com o planejamento do setor de saneamento como um todo e deve culminar com concretização gradativa dos princípios estabelecidos, estão elencadas em conjunto com as ações realizadas no Plano de Saneamento Básico.

Quanto aos processos participativos:



- Assegurar o controle social garantindo à sociedade informações e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação;
- Elaboração do plano por meio de processo democrático e participativo de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir função social dos serviços prestados;
- Divulgação dos diagnósticos e das propostas do Plano, inclusive com a realização de audiências públicas;
- Definição de canais e instrumentos para a participação popular no processo de elaboração do Plano;
- Definição de estratégias de comunicação e canais de acesso às informações, com linguagem acessível a todos os segmentos sociais;
- Prever o acompanhamento e participação no processo de elaboração do plano de representantes do Comitê de Bacia Hidrográfica.

Quanto à integralidade e intersetorialidade:

- Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental;
- Orientação pela bacia hidrográfica – os diagnósticos foram realizados por microbacias, bem como a participação popular e a elaboração das propostas de intervenção;
- Promover a compatibilização do Plano de Saneamento com o Plano de Bacia Hidrográfica;
- Promover a integração das propostas do plano aos demais planos locais e regionais das políticas de saúde, habitação, mobilidade, meio ambiente, recursos hídricos, prevenção de riscos e inclusão social.

Quanto aos diagnósticos:

- Identificação das condições de acesso aos serviços e os impactos da situação nas condições de vida da população, utilizando indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, apontando as causas das deficiências detectadas;
- Contemplar a perspectiva dos técnicos e da sociedade;
- Reunir e analisar, quando disponíveis, informações e diretrizes de



outras políticas correlatas ao saneamento básico.

Quanto ao processo de aprovação:

- Prever acompanhamento e aprovação pelo Comitê de Coordenação;
- Prever a formalização do Plano por decreto do executivo municipal ou por Lei discutida e aprovada na Câmara Municipal;
- Adotar horizontes de planejamento emergencial, de curto, médio e longo prazo para definição dos objetivos e metas, prevendo revisão do Plano a cada quatro anos, de forma a orientar o Plano Plurianual do Município.

Quanto às propostas do PMSB:

- Definir objetivos e metas para a universalização dos serviços de saneamento básico de qualidade à população, admitidas soluções graduais e progressivas, prevendo tecnologias apropriadas à realidade local;
- Promoção da saúde pública – por meio de obras e informação definidas como propostas de intervenção e programas;
- 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;
- Conceber programas, projetos e ações para o investimento e a prestação de serviços;
- Prever a sustentabilidade da prestação dos serviços de saneamento;
- Prever mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência, efetividade e eficácia das ações programadas.

6 CONCEITOS

Para facilitar a compreensão dos termos técnicos empregados neste Plano, apresentam-se os principais conceitos empregados na área do saneamento.

6.1 MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

1) Sistema de Drenagem Urbana é o conjunto integrado de processos ambientais, tecnológicos e institucionais que objetivam minimizar os riscos a que as populações estão sujeitas, diminuir os prejuízos causados por inundações e



contribuir para o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e sustentável (TUCCI, 1997).

2) Drenagem é o termo empregado na designação das instalações destinadas a escoar o excesso de água, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana.

3) Alagamento é um evento caracterizado por acúmulo de água decorrente da ausência ou precariedade do sistema de drenagem urbana.

4) Enchente corresponde a uma vazão relativamente grande de escoamento superficial.

5) Inundação é o extravasamento do canal natural do rio para áreas marginais habitualmente não ocupadas pelas águas.

6) Tempo de concentração (t_c) é o tempo necessário para que a água precipitada no ponto mais distante da bacia participe na vazão do fundo do vale.

7) Período de retorno é entendido como o tempo no qual é provável que ocorra pelo menos uma cheia de tal ordem ou outras que lhe superem a grandeza.

8) Microdrenagem consiste em um sistema de condutos pluviais, ou seja, estruturas locais coletoras das águas pluviais. Estas estruturas são projetadas para atender a drenagem com precipitações de riscos moderados, sendo assim, promovem o escoamento das águas das chuvas que caem nas áreas urbanas, assegurando o trânsito público e protegendo as pessoas e seus bens contra inundações. Os dispositivos utilizados nos sistemas de microdrenagem são: sarjetas e vias públicas; bocas-de-lobo; tubos de ligação ou ramais; poços de visita; caixas de passagem e canalizações.

9) Macrodrenagem: constituída de sistemas que envolvem áreas de pelo menos 2 Km², relativo aos canais e galerias de escoamento final das águas pluviais provenientes do sistema de microdrenagem, representando os grandes troncos coletores. As estruturas de macrodrenagem visam melhorias nas condições de escoamento das águas, de forma a neutralizar problemas como erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talwegues.

Os sistemas de macrodrenagem podem ser de canal fechado, o qual consiste basicamente em estruturas de concreto, margeadas por interceptores de esgotos de ambos os lados; de canal aberto que são canalizações abertas no meio



de avenidas; e de leito preservado, o qual pode ser considerado quando a área em questão ainda não é densamente povoada, sendo uma alternativa de menor agressão à estética e paisagística aos fundos de vale, realizando uma menor intervenção nos cursos d'água, evitando o emprego de obras estruturais.

6.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1) Bacia Hidrográfica pode ser entendida como a região limitada pela área de drenagem de um corpo d'água, servindo como limites os divisores de água.

2) Sistema de Abastecimento de Água (SAA): unidades operacionais compostas por captação, estação de recalque de água bruta, adutora de água bruta, estação de tratamento, reservatórios, subadutoras de água tratada, estação de recalque de água tratada, redes de distribuição de água e ramal predial.

3) Água Tratada: água submetida a um tratamento prévio, por meio de processos físicos, químicos e biológicos com a finalidade de torná-la potável para o consumo humano.

4) Estação de Tratamento de Água (ETA): unidade operacional do sistema de abastecimento de água, constituída de equipamentos e dispositivos que permitem tratar por meio de processos físicos, químicos e biológicos a água bruta captada, transformando-a em água potável para consumo humano.

5) Manancial de água: corpo d'água utilizado para abastecimento público, primordialmente para o consumo humano.

6) Mata Ciliar: faixa de vegetação que nasce às margens dos rios e dos lagos, que tem grande importância na proteção dos mananciais.

7) Tabela Tarifária: documento oficial da Prestadora de Serviços, que rege as práticas de preços para as diversas faixas de consumo e categoria de usuários.

8) Reservatório de Compensação: construído à jusante da ETA para compensar os picos de demanda e de reservação de água tratada. Este reservatório desempenha o papel de pulmão: enche quando a vazão produzida pela ETA é maior do que a vazão bombeada e esvazia quando a vazão produzida pela ETA é menor do que a vazão bombeada.

9) Reservatórios de Acúmulo: construídos após as adutoras principais de



água tratada que permitem reservação de água para bairros e localidades, tendo em vista qualquer obstrução a montante deste reservatório.

6.3 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1) Definem-se como resíduos sólidos aqueles encontrados nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

2) Resíduo Domiciliar: é aquele gerado nas atividades diárias das residências, comércios, órgãos públicos, de prestação de serviços, igrejas, clubes, bem como áreas não críticas de hospitais e outros similares, exceto aqueles perigosos e infectantes. A responsabilidade da coleta e disposição final é da Prefeitura Municipal.

3) Resíduos de Serviços de Saúde: são aqueles gerados em estabelecimentos hospitalares, bancos de sangue, farmácias e drogarias, postos e centros de saúde, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análise e pesquisa, consultórios médicos e odontológicos, necrotérios, ambulatórios, sanitários incluindo culturas, vacinas vencidas, sangue e hemoderivados, órgãos, tecidos, perfurocortantes, resíduos farmacêuticos, resíduos químicos, resíduos comuns entre outros.

4) Resíduos Industriais: provêm de atividades de pesquisa e produção de bens, bem como os provenientes das atividades de mineração e aqueles gerados em áreas de utilidades e manutenção dos estabelecimentos industriais. O tratamento e a disposição final são de responsabilidade do gerador.

5) Resíduos de Demolição e Construção Civil: são aqueles gerados em construções, demolições, implosões, reformas, infraestrutura urbana, entre outros, compostos principalmente por areia, argamassa, tijolos, cerâmica e madeira, sendo grande parte passível de ser reciclada ou reutilizada.



6) Resíduos Públicos: gerados na varrição dos logradouros públicos, da limpeza de bocas de lobo e lixeiras públicas.

7) Conceitua-se manejo de resíduos sólidos as atividades de separação, acondicionamento, armazenamento, coleta e transporte para fins de processamento, tratamento e disposição final.

8) Reutilização consiste no aproveitamento do resíduo sem que este seja submetido a um processo de transformação.

11) Reciclagem é o processo de reprocessamento dos resíduos sólidos, transformando-os em produtos novamente comerciáveis, normalmente com características e funções diferentes do produto inicial.

12) O manejo de resíduos sólidos possui como princípios: i) a não geração; ii) a minimização da geração; iii) a reutilização; iv) a reciclagem; v) o tratamento; vi) a disposição final; vii) a cooperação entre o Poder Público, setor produtivo e sociedade civil. Qualquer forma de tratamento dos resíduos sólidos deverá atender à legislação e às normas ambientais vigentes.

13) Aterro Sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos no solo sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais por meio de técnicas de engenharia. Deve possuir licença ambiental.

14) Compostagem: processo biológico de decomposição da matéria orgânica encontrada em restos de vegetais que forma um composto que pode ser utilizado como fertilizante.

15) O gerenciamento e a destinação final dos resíduos sólidos industriais, de serviços de saúde (instituições privadas), de construção e demolição e outros especiais são de responsabilidade dos geradores.

6.4 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1) Esgoto Sanitário é toda e qualquer água servida oriunda de instalações domiciliares, comerciais, hospitalares e industriais.

2) Estação de Tratamento de Esgotos (ETE): uma unidade operacional do sistema de esgotamento sanitário, constituída de equipamentos e dispositivos que permitem tratar os esgotos sanitários, por meio de processos físicos, químicos e



principalmente biológicos, transformando-os de forma a atender os padrões estabelecidos pela legislação.

3) Sistema de Esgotamento Sanitário (SES): unidades operacionais compostas por coletor predial, rede coletora de esgotos, interceptores, estações elevatórias, linhas de afastamento, estação de tratamento de esgoto e emissários destinados a promover saúde, conforto, qualidade de vida e o desenvolvimento sustentável.

4) Despejos Domésticos: resíduos líquidos resultantes do uso da água pelo homem, em seus hábitos higiênicos e necessidades fisiológicas, bem como em atividades de limpeza doméstica e de trabalho.

5) Coletor predial é o trecho de tubulação compreendido entre a última inserção de subcoletor, ramal de esgoto ou de descarga, ou caixa de inspeção geral e o coletor público ou sistema particular.

6) Coletor público é a tubulação da rede coletora que recebe contribuição de esgoto dos coletores prediais em qualquer ponto ao longo do seu comprimento.

7) Corpo Receptor: local ou curso d'água destinado para o lançamento de efluentes tratados.

8) Esgoto Pluvial é o despejo líquido, proveniente de águas de chuva.

9) Tarifa de Esgoto é o valor estabelecido pela Prestadora de Serviços referente à prestação dos serviços de esgotamento sanitário.

6.5 CONTROLE DE VETORES

1) Endemia é a presença contínua de uma doença ou um agente infeccioso em uma área geográfica determinada.

2) Epidemia é a manifestação de um número de casos de alguma doença, que excede claramente a incidência prevista, em um período de tempo determinado, em uma coletividade ou região.

3) Morbidade é a ocorrência de uma doença em uma população. Os indicadores são as taxas de incidência e prevalência.

4) Taxa de Mortalidade é a medida de frequência de óbitos em uma população durante um determinado período, normalmente de um ano.

5) Taxa bruta de mortalidade inclui os óbitos por todas as causas na



população geral.

6) Taxa de mortalidade específica inclui somente os óbitos por uma determinada causa ou grupo de idade, ou sexo, em uma população específica.

7) Reservatório de agentes infecciosos: qualquer ser humano, animal, artrópode, solo, matéria, ou uma combinação deles, nos quais normalmente vive e se multiplica um agente infeccioso do qual depende para sua sobrevivência, de maneira que possa ser transmitido a um hospedeiro suscetível.

8) Risco para a saúde pública significa a probabilidade de que se produza um evento que possa afetar adversamente a saúde das populações humanas, considerando em particular a possibilidade de que se propague internacionalmente ou possa implicar um perigo grave e direto.

9) Surto é a ocorrência de dois ou mais casos de um evento de saúde vinculados epidemiologicamente.

10) Vetor é um ser vivo (inseto ou outro animal) que assegura a transmissão de um agente infeccioso.

11) Vigilância Epidemiológica é o conjunto de atividades que proporcionam informações indispensáveis para conhecer, detectar ou prever qualquer mudança na ocorrência das doenças ou nos fatores condicionantes do processo saúde-doença, com a finalidade de recomendar, oportunamente, as medidas indicadas que conduzam à prevenção e ao controle de doenças.

12) Virulência é o grau de patogenicidade de um agente infeccioso, indicado pelas taxas de letalidade, ou por sua capacidade de invadir e lesar os tecidos do hospedeiro ou por ambos os parâmetros.

13) Zoonose: Infecção ou doença infecciosa transmissível, em condições naturais, dos animais vertebrados para os humanos.

7 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS E ALTERNATIVAS DE SOLUÇÕES

Na primeira fase da elaboração do Plano Municipal de Saneamento foram realizados quatro diagnósticos abordando os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário; Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos; Manejo das Águas Pluviais e Drenagem Urbana e Diagnóstico Socioeconômico, Cultural,



Ambiental e de Infraestrutura do município.

Cada diagnóstico, com detalhes dos sistemas, compõe um relatório a parte deste apresentado, que aponta diretrizes para resolução dos problemas verificados e universalização ao longo do período de vinte anos.

Com o intuito de facilitar a compreensão dos problemas apresentados detalhadamente nos diagnósticos, este capítulo apresenta uma metodologia denominada Metodologia para Identificação do Problema e Procura de Soluções (MASP), amplamente utilizada para planejamento estratégico em diferentes níveis organizacionais. Esta metodologia é apresentada como ferramenta para análise da situação do saneamento e planejamento das ações que atendam às necessidades sociais a partir da percepção geral dos níveis de problemas, efeitos, causas e soluções.

O uso do MASP possibilita também uma abordagem lógica e estruturada na solução de problemas. Permite visualizar o problema em um processo por etapas, simplificando o entendimento.

A metodologia apresentada por Monteiro (2001), utilizada neste trabalho, baseia-se no trabalho desenvolvido por Héctor Sanín Angel “Guia Metodológica General para la Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Social” de 1995.

Para cada setor do saneamento são apresentados fluxogramas que determinam: 1) Efeitos e causas dos problemas; 2) Objetivos para gestão; 3) Ações propostas.

Ressalta-se que esta metodologia substitui a Análise SWOT e a metodologia de cenários, objetivos e metas solicitadas no TR da FUNASA (2012), sem excluir o conteúdo mínimo exigido. Sendo assim, o MASP contextualiza a realidade, identifica os desafios e propõe objetivos e alternativas de melhorias em consonância com as metas estabelecidas, baseadas nas aspirações da comunidade e nas leis vigentes.

7.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Lei nº 9.748/1994, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina, reitera que a utilização dos recursos hídricos



deve ter como prioridade o abastecimento humano com padrões de qualidade compatíveis, sendo este recurso com abrangência universalizada de acesso por meio das diretrizes preconizadas pela Lei nº 11.445/2007 do Saneamento Básico.

O sistema de abastecimento de água de Pescaria Brava é composto por duas concessionárias de água, sendo elas CASAN e Águas de Capivari. Em virtude da dificuldade da obtenção de água de qualidade, foram criadas pela população, em parceria com a EPAGRI, soluções alternativas de abastecimento, de modo que, atualmente, Pescaria Brava possui quatro SAC (Solução Alternativa Coletiva de Abastecimento de Água), sendo eles: Projeto Microbacias II, Associação Taquaruçu, Associação Km 37 e Associação Laranjeiras.

A CASAN atende à região central (UTAP Centro) e parte das comunidades próximas à BR-101 (UTAP Km 37). A captação de água ocorre em manancial subterrâneo, através de dois poços tubulares profundos, seccionados entre 100 e 180 m de profundidade.

O primeiro sistema atendido pela CASAN é a Comunidade de Varginha, a qual apresenta capacidade atual de 1 L.s^{-1} de produção de água tratada. O sistema é constituído de um poço subterrâneo composto por uma bomba submersa com potência de 1 CV. Logo após, a água é bombeada para dois reservatórios, ambos com capacidade de 20 m^3 . A CASAN pode suprir 180 famílias, tendo em vista consumo per capita de 160 L/hab.dia.

O segundo sistema da CASAN está localizado na comunidade de Ponta das Laranjeiras, com capacidade atual de $2,13 \text{ L.s}^{-1}$ ou $1.874,11 \text{ m}^3/\text{dia}$ de produção de água tratada, sendo responsável pelo abastecimento de água da Comunidade de Santiago, Ponta das Laranjeiras, Laranjeiras, Sertão da Estiva, Km 37 e Estiva.

O sistema é responsável pelo abastecimento de 237 residências. Constitui-se de um poço artesiano com uma bomba monofásica de 2 CV e uma Casa de Química localizada em Cabeçudas. Logo após o tratamento, a água é então encaminhada a dez reservatórios localizados em Ponta das Laranjeiras, todos com capacidade de 20 m^3 .

Para os sistemas da CASAN, são sugeridas as seguintes metas:

- Definir um modelo de contrato para firmar convênio com a CASAN, motivando investimentos;



- Reforma da estrutura do sistema de painéis elétricos existentes no sistema Ponta das Laranjeiras;
- Aumento na estrutura de reservação do Município, principalmente no sistema Varginha;
- Ampliação na Rede de distribuição do Município;
- Aquisição e instalação de micromedidores, facilitando e refinando o controle entre a relação consumo x tratamento, bem como a obtenção de dados referentes a perdas no sistema;
- Investir na captação e adução da água no manancial;
- Instalação de novos sistemas de macromedição na saída da ETA;
- Ampliação das esperas;
- Setorização da distribuição, para um melhor controle;
- Aquisição de uma estrutura de telemetria para controle do nível dos reservatórios e vazões no sistema;
- Aquisição de novos painéis elétricos em substituição aos existentes.

Outro sistema de abastecimento de água do Município é a SAC da Associação Taquaruçu, que possui capacidade de 139,01 m³/dia de produção de água tratada e abastece 181 famílias.

A comunidade local organizou-se como associação e construiu com recursos próprios um poço subterrâneo. A água é bombeada para dois reservatórios com capacidade de 20 m³ cada. Para esta SAC, são sugeridas as seguintes metas:

- Reforma da estrutura do sistema de painéis elétricos existentes;
- Aumento na estrutura de reservação;
- Ampliação na rede de distribuição;
- Aquisição e instalação de micromedidores, facilitando e refinando o controle entre a relação consumo *versus* tratamento, como, também, a obtenção de dados referentes a perdas no sistema;
- Investimento na captação e adução da água no manancial subterrâneo;
- Instalação de novos sistemas de macromedição na saída do reservatório;
- Construção de um almoxarifado para estoque de produtos químicos para o tratamento da água;



- Ampliação das esperas;
- Setorização da distribuição, para um melhor controle;
- Aquisição de uma estrutura de telemetria para controle do nível dos reservatórios e vazões no sistema;
- Aquisição de novos painéis elétricos em substituição aos existentes.

Outro sistema de abastecimento de água nas comunidades rurais é o SAC Microbacias II desenvolvido pela EPAGRI. São trinta reservatórios de filtros lentos ou modelo Caxambu (proteção da nascente). Não foram visitados todos os sistemas do projeto, considerando que todos são semelhantes e, segundo informações da EPAGRI, alguns não funcionam mais.

Os sistemas visitados construídos pelo Projeto Microbacias II, ainda em funcionamento e organizados por meio de associações, foram Carreira do Siqueiro e Barranca. O SAC da comunidade de Carreira do Siqueiro tem sua captação em um manancial superficial seguido de filtro descendente, conforme modelo do projeto microbacias. A reservação é realizada em reservatório com capacidade de 5 m³ e abastece 30 famílias.

Na comunidade de Barranca, o sistema mantido pela comunidade tem a captação em manancial superficial por meio do barramento, no qual, por gravidade, a água vai para o sistema de filtros e em seguida passa por um pequeno reservatório com volume de 500 L que funciona como uma caixa de inspeção. Desta caixa, a água vai por gravidade para dois reservatórios de 10 m³ cada, abastecendo 60 residências.

No SAC Km 37 e SAC Laranjeiras, a água é captada em um manancial superficial. Cabe salientar que não possui tratamento e monitoramento quanto aos padrões estabelecidos na Portaria n° 2.914/11, referentes aos limites de potabilidade da água.

Conforme descrição de dados do SAC e suas limitações para atendimento à população e a visível dificuldade em atender à Portaria n° 2.914/2011, são sugeridas as seguintes metas:

- Implantação de um SAA-ETA no Município, sendo que este não possui uma estrutura adequada que comporte os padrões estabelecidos pela Portaria n° 2914/2011;



- Instalação de laboratório de controle analítico de turbidez, cor, cloro residual livre, pH, fluoreto para atendimento da Portaria nº 2914/11;
- Instalação de sistema de macromedição na saída da ETA;
- Instalação de hidrômetros em 100% das ligações/economias atendidas pela ETA;
- Melhoramento do sistema de filtros nas comunidades rurais, da manutenção e da fiscalização desse sistema, levando em consideração a demanda e o número de famílias atendidas;
- Ampliação e manutenção das redes, bem como um melhor monitoramento nos sistemas; e
- Criação de um boleto pelos membros da associação que será fornecido aos beneficiados pelo programa, de forma a melhorar o controle quanto à cobrança da taxa para utilização da água.

Outro SAC é o denominado Águas de Capivari, que é responsável pelo abastecimento de água de algumas comunidades de Pescaria Brava. Informações quanto ao abastecimento de água, captação, reservação, custos, entre outros não foram disponibilizados pela Concessionária. Também não houve permissão para vistorias em campo e avaliação do sistema existente.

Segundo a Prefeitura Municipal de Pescaria Brava, a empresa Águas de Capivari compra água tratada da Concessionária de Tubarão e vende para Pescaria Brava.

Quanto aos possíveis mananciais existentes e passíveis de captação, o Município apresenta como rio principal o Rio Prainha, o qual possui vazão outorgável e qualidade da água classificada como classe 2, sendo possível a utilização como ponto de captação. Alternativa de captação para o município é a utilização dos aquíferos fraturados (manancial subterrâneo), característicos em rochas graníticas presentes no Município, a qual é pouco utilizada atualmente e com capacidade de ampliação.

O MASP referente ao Sistema de Abastecimento de Água é apresentado pela Figura 3 – Causas e Efeitos, Figura 4 – Objetivos e Figura 5 – Ações.

Figura 3 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados ao Sistema de Abastecimento de Água.

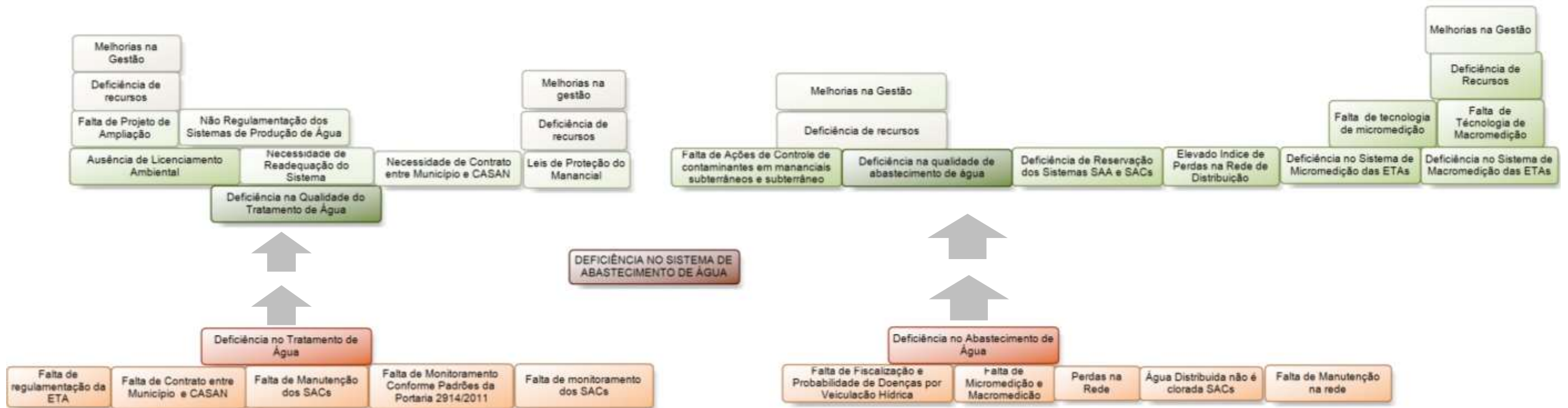


Figura 4 – Fluxograma dos objetivos estabelecidos para o Sistema de Abastecimento de Água.

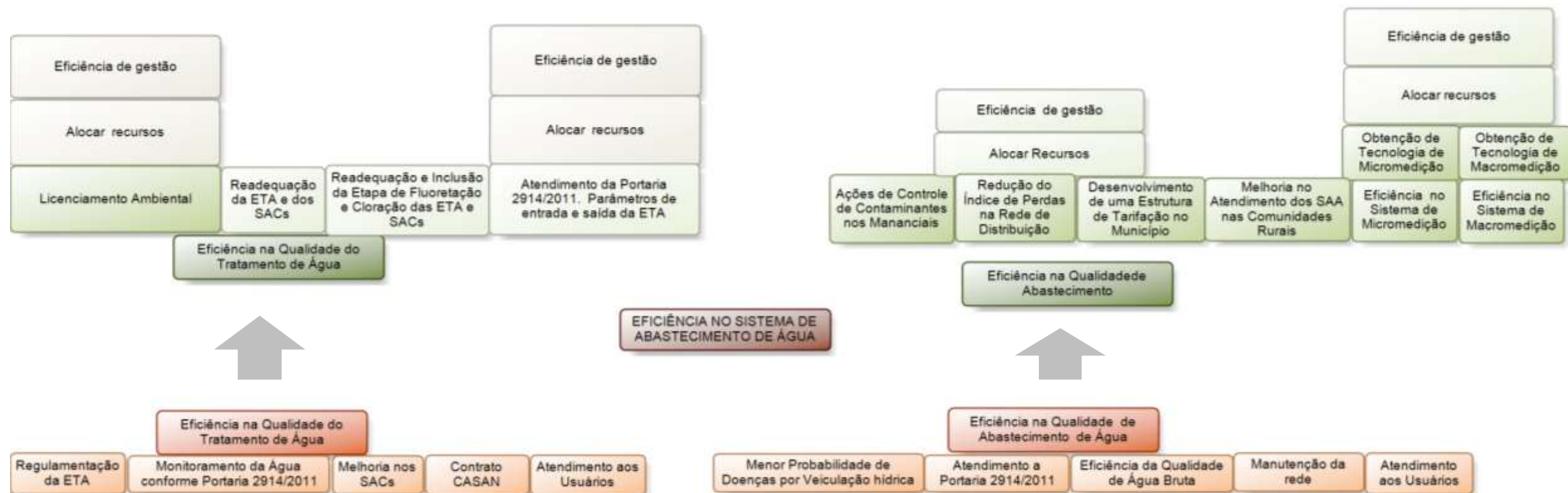
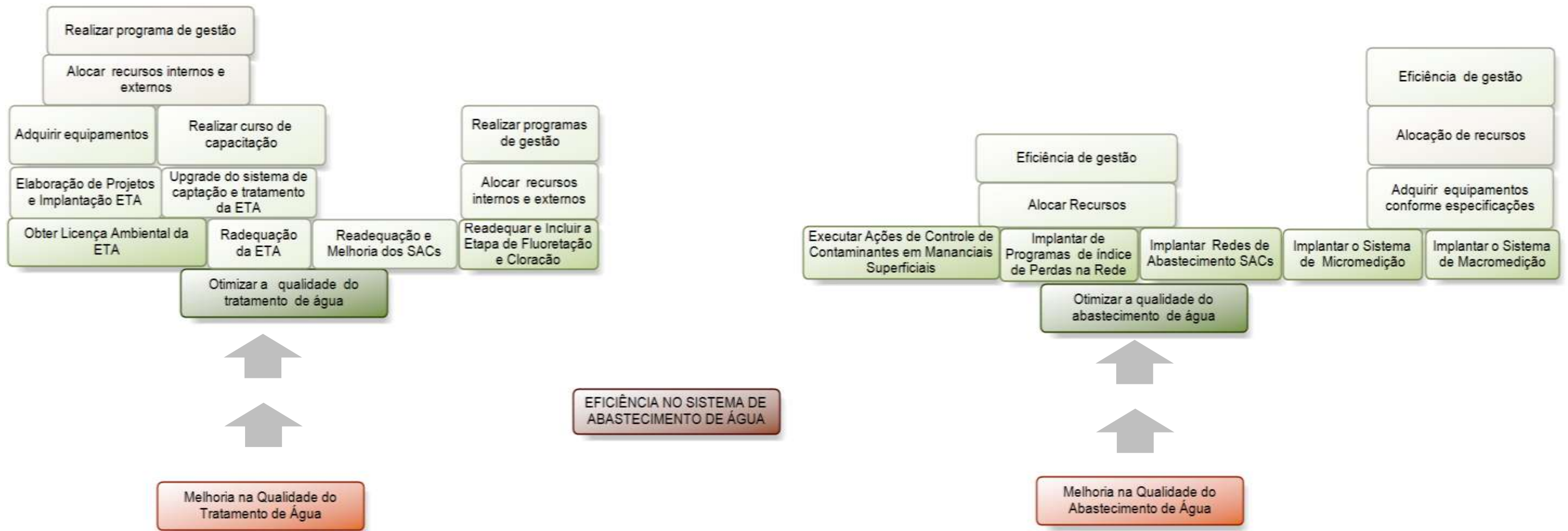


Figura 5 - Fluxograma das ações propostas para o Sistema de Abastecimento de Água.





7.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O município de Pescaria Brava não possui os dados referentes ao último Censo do IBGE (2010), pois se emancipou de Laguna em 2013, o que dificulta a comparação com os dados do SIAB (2014).

Conforme o Art. 43 da Lei nº 11.445/07, a prestação dos serviços de coleta e esgotamento sanitário deve atender a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

Para o atendimento à Lei Federal nº 11.445/07, a qual prevê a universalização do acesso da população a sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário, deve haver ações para redução dos impactos ambientais e de saúde pública. Conforme Art. 45, ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana deverá ser conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, disponíveis e sujeitas ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

Caberia à Companhia Catarinense de Água e Saneamento – CASAN implantar sistemas de rede coletora e tratamento de esgoto sanitário (SES), tendo em vista uma programação planejada para universalização de atendimento, operação e manutenção eficiente de todos os sistemas já existentes, bem como participar junto à prefeitura em procedimentos de aprovação de condomínios e loteamentos junto ao órgão competente da Prefeitura, por meio da análise e aprovação destes projetos.

Porém a CASAN não possui contrato de prestação de serviço com a Prefeitura de Pescaria Brava, o que reflete diretamente nos investimentos em esgotamento sanitário.

O Município apresenta déficit de 100% na coleta e tratamento de esgoto, não havendo nenhum projeto existente ou futuro.

Já na área rural, existem sistemas coletivos e individuais desenvolvidos pelo Projeto Microbacias II. Dentre eles, cita-se o existente na comunidade de Siqueiro, composto por dois sistemas individuais projetados para o atendimento



unifamiliar (fossa, filtro, sumidouro) e um sistema coletivo responsável pelo atendimento de mais de uma família (em média cinco a dez famílias). Esses sistemas continuam operando, porém precisam ser melhorados e melhor dimensionados, considerando o aumento e demanda da comunidade.

Pescaria Brava é um município em estruturação e ainda utiliza leis de Zoneamento, Plano Diretor, Uso e Ocupação do Solo e Código de Obras de Laguna (município Mãe). A elaboração de um Plano Diretor apresenta-se como ação emergencial.

As principais recomendações e sugestões de metas para infraestrutura de esgotamento sanitário de Pescaria Brava são:

- Discussão e aprovação junto à Câmara de Vereadores Municipais das minutas de anteprojeto do Plano Diretor, Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo e Lei do Código de Obras Municipal de Pescaria Brava, assegurando que o projeto e execução de instalações sanitárias de edificações estejam de acordo com as normas ABNT NBR 8.160/99, NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97;

- Discussão e aprovação junto à Câmara de Vereadores Municipais das minutas de anteprojeto da Lei do Código de Obras Municipal de Pescaria Brava, assegurando a qualidade de execução das instalações sanitárias como um sistema estanque, quanto aos materiais de construção e aspectos dimensionais e fornecedores específicos para coibir o fornecimento e/ou construção de fossas sépticas inadequadas ou inferiores aos padrões sugeridos pela ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97, gerando risco de contaminação do meio ambiente;

- Discussão e aprovação junto à Câmara de Vereadores Municipais das minutas de anteprojeto da Lei do Código de Obras Municipal de Pescaria Brava, assegurando a correta manutenção e limpeza de tanques sépticos (TS), sendo recomendado um intervalo entre limpezas de um ou dois anos e/ou que atenda Norma ABNT NBR 7229/93, mantendo-se cerca de 10% do lodo no TS para não ocorrer perda de eficiência de tratamento na instalação;

- Discussão e aprovação junto à Câmara de Vereadores Municipais das minutas de anteprojeto da Lei do Código de Obras Municipal de Pescaria Brava, contemplando e assegurando, após a conclusão das obras, a requerida vistoria ao órgão competente da municipalidade, num prazo de 30 (trinta) dias, sendo necessário que o proprietário solicite um laudo de vistoria das instalações sanitárias



de acordo com as normas ABNT NBR 7.229/93/NBR 13969/97 ao órgão competente da municipalidade, antes do fechamento das fossas sépticas, filtros anaeróbios ou sumidouros.

- Discussão e aprovação junto à Câmara de Vereadores Municipais das minutas de anteprojeto do Plano Diretor, Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo e Lei do Código de Obras Municipal de Pescaria Brava, assegurando que contemple a regularização dos novos loteamentos com redes de coleta de esgoto sanitário e outras recomendações para adequação a este PMSB;

- Recomenda-se à Prefeitura Municipal e à CASAN, por meio de campanhas de conscientização, orientar a população para implantação de sistema de tratamento de esgoto doméstico individual, constituído de caixa de gordura, fossa séptica e filtro anaeróbio, conforme ABNT NBR 8.160/99, NBR 7.229/1993 e NBR 13.969/1997, anterior à ligação de esgoto doméstico com a rede pluvial até a execução de projeto de SES;

- Para as áreas rurais, com densidade populacional de até dois habitantes por hectare, recomenda-se à Prefeitura Municipal e à EPAGRI, por meio de Programas de Educação Ambiental, orientar a população rural a implantar sistema de tratamento individual através de Tanque Séptico, seguido de Filtro Anaeróbio e Sumidouro (se aplicável, após ensaios de infiltração e sujeito à aprovação do órgão competente da PMPB) conforme ABNT NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97;

- Recomenda-se à Prefeitura Municipal e CASAN ou EPAGRI realizarem estudos de viabilidade técnica e econômica para implantação de SES – Sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário por Tanque Séptico + Filtro Anaeróbio, conforme ABNT NBR 7.229/93 e NBR 13.969/97, para comunidades de até 250 habitantes de bairros periféricos e/ou rurais não atendidos, tendo em vista a operação adequada e satisfatória destes sistemas em municípios vizinhos;

- Recomenda-se à Prefeitura Municipal e CASAN ou EPAGRI, orientar a população por meio de programas de educação ambiental e/ou campanhas de orientação à população quanto à correta manutenção e limpeza de caixas de gordura e Tanques Sépticos (TS), tendo em vista o atendimento da norma ABNT NBR 7.229/93;

- Recomenda-se à Prefeitura Municipal e CASAN ou EPAGRI orientar a população quanto à remoção com segurança sanitária e correta disposição final dos

resíduos destas instalações sanitárias. A limpeza e transporte destes resíduos devem ser feitos por caminhões limpa-fossa com atividade regularizada pela FATMA, procedendo a disposição final conforme legislação específica para Resíduos Sólidos, conforme ABNT NBR 10.004-2004 – Classificação de Resíduos Sólidos.

O MASP sobre o Sistema de Esgotamento Sanitário é apresentado pela Figura 6 – Efeitos e Causas, Figura 7 – Objetivos e Figura 8 – Ações.

Figura 6 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados ao Sistema de Esgotamento Sanitário.

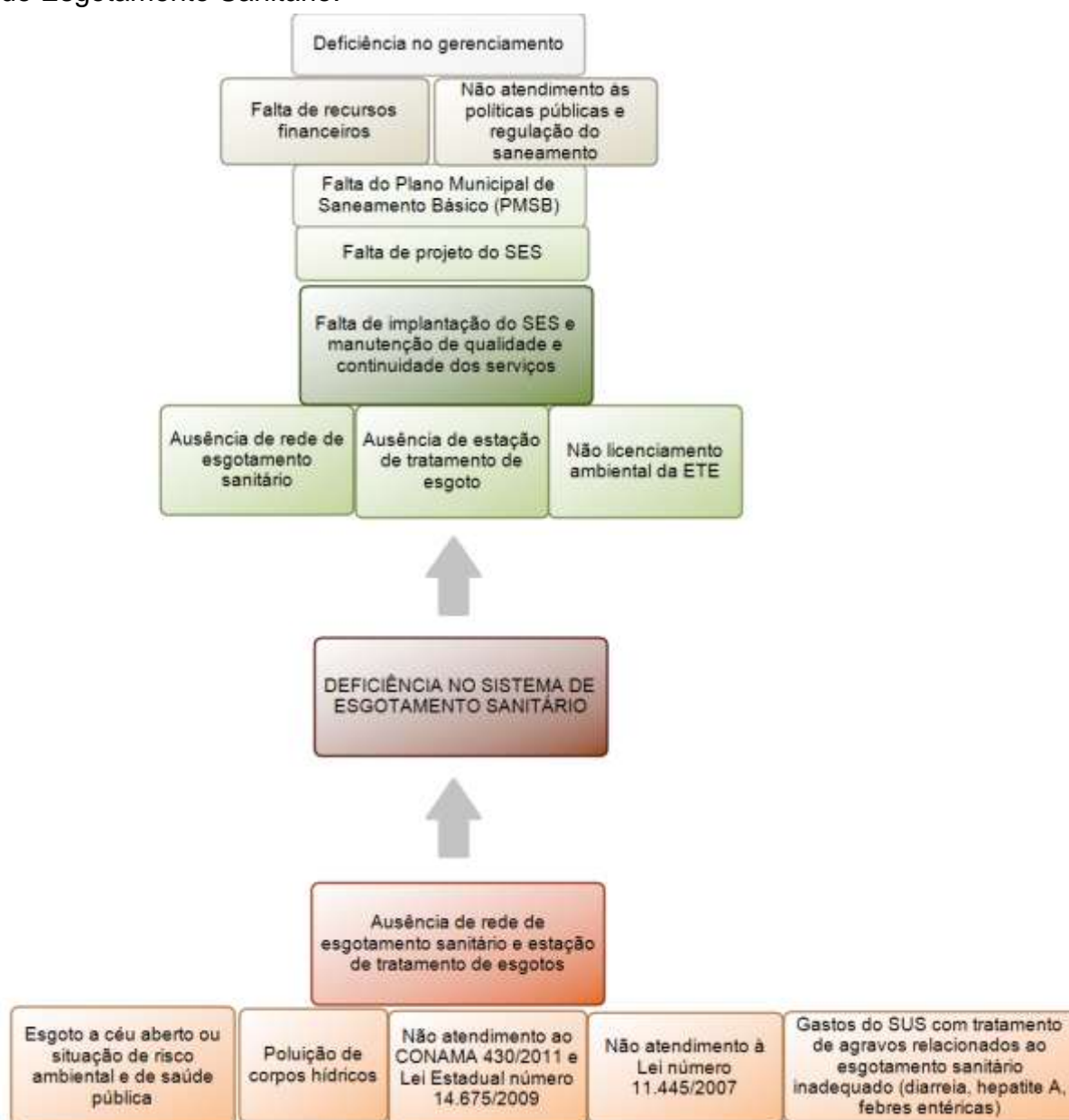


Figura 7 – Fluxograma dos objetivos estabelecidos para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

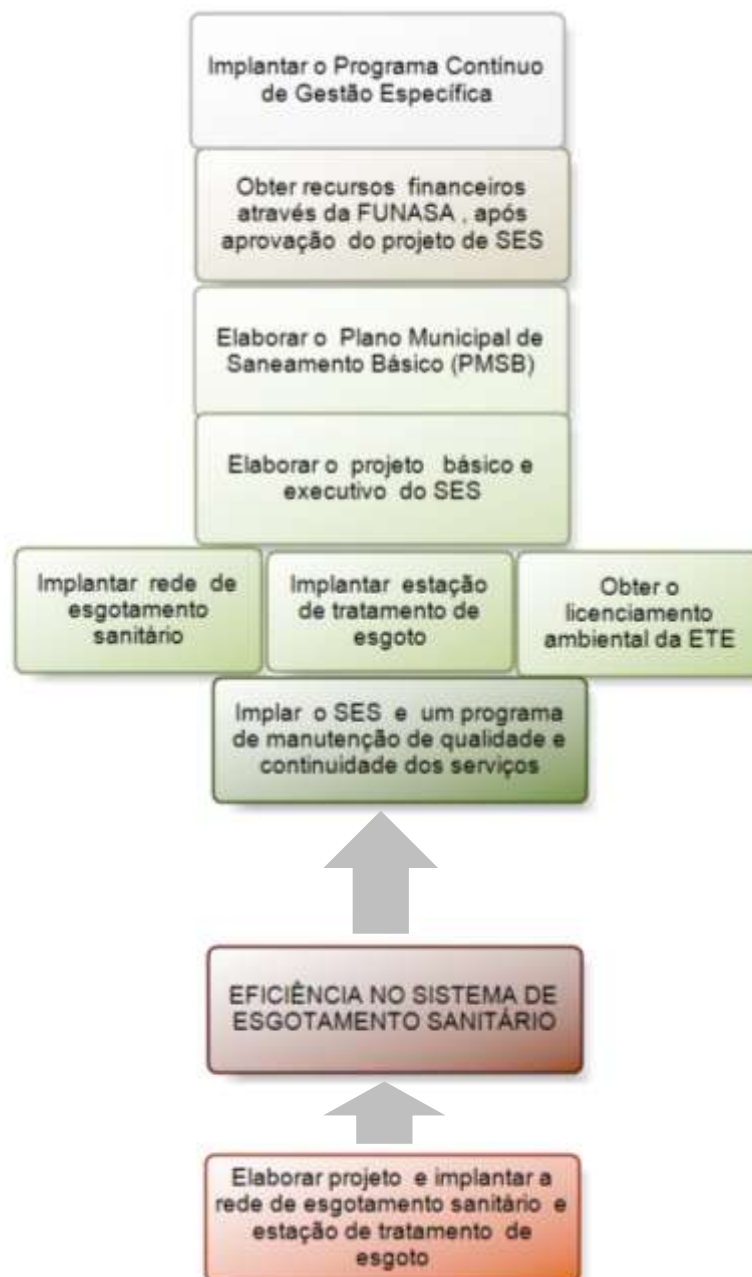


Figura 8 – Fluxograma das ações propostas para o Sistema de Esgotamento Sanitário.



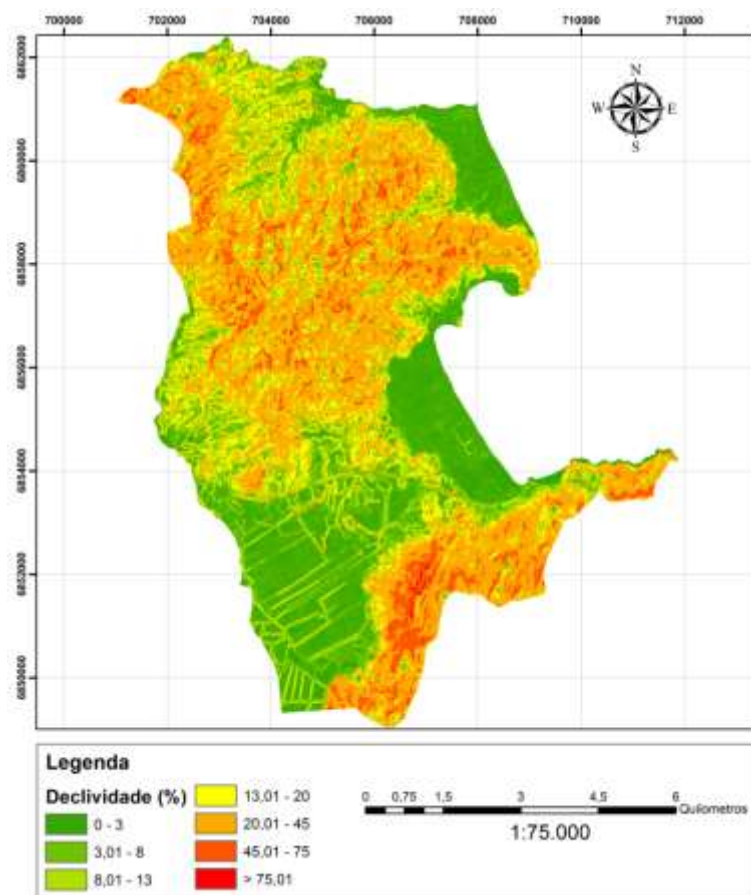
7.3 SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

A erosão do solo é um processo de desagregação e transporte das partículas de solo pela ação de diversos agentes, tais como água, vento ou gelo, podendo ocorrer naturalmente ou influenciado pela ação humana (OSMAN, 2013).

No Município de Pescaria Brava, as principais classes de solo são gleissolos, organossolos e argissolos. Considerando essas classes de solos, as

áreas mais suscetíveis à erosão são aquelas com altas declividades. A Figura 9 apresenta os locais com maiores declividades no Município de Pescaria Brava.

Figura 9 – Mapa de declividade do Município de Pescaria Brava.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

As maiores declividades encontram-se localizadas nos bairros Barranca, Carreira do Siqueiro e Laranjeiras. Há ainda processos erosivos nas margens dos rios, ocorrendo usualmente em taludes íngremes e sem cobertura vegetal.

A UTAP Centro abrange uma área com maior adensamento urbano do Município, compreendendo 58,89 km², e possui sua sede administrativa nesta região. Iniciando ao norte, no limite com o Município de Imaruí, ao leste com a Lagoa de Imaruí, ao oeste com Gravatal. Os bairros que estão inseridos na referida UTAP são: Centro, Carreira do Siqueiro, Barranca, Siqueiro, Varginha, Sertão da Estiva de Cima e Barreiros. A hidrografia desta Unidade Territorial de Planejamento é composta principalmente pelo Rio Siqueiro que cruza a UTAP e parte das microbacias que desembocam na Lagoa de Imaruí. A Tabela 2 apresenta áreas e extensão dos corpos d'água na UTAP.



Tabela 2 – Relação de corpos d'água na UTAP Centro.

Microbacias	Área Microbacias (Km ²)	Extensão (Km)
Rio Siqueiro	14,96	4.541,29
Lagoa do Imaruí	11,97	

Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Após visitas in loco realizadas em todos os bairros da UTAP Centro, foram descritos os problemas encontrados no Município relativos a alagamentos urbanos ou inundações dos corpos d'água e suas localizações e diagnosticados nesta UTAP seis pontos críticos de alagamentos e 14 (quatorze) pontos de inundação.

A UTAP Km 37 abrange uma área com menor adensamento urbano do Município, compreendendo 52,56 km². Iniciando ao norte (N) com a Lagoa de Imaruí, indo até o sul (S) no limite com o Município de Laguna. Os bairros que estão inseridos na referida UTAP são: Santiago, Taquaruçu, Sertão da Estiva de Baixo, Estiva, Km 37 e Ponta das Laranjeiras.

A hidrografia desta Unidade Territorial de Planejamento é composta principalmente pelo Córrego do Matuto, sendo limítrofe de Capivari de Baixo e as microbacias que desaguam na Lagoa do Imaruí. A Tabela 3 apresenta as áreas e a extensão dos corpos d'água na UTAP.

Tabela 3 – Relação de corpos d'água na UTAP Km 37.

Microbacias	Área Microbacias (Km ²)	Extensão (Km)
	11,38	
Córrego do Matuto	9,20	10.350,60

Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Foram diagnosticados nesta UTAP três pontos críticos de alagamento e nove pontos de inundação. Mais detalhes podem ser obtidos no volume “Diagnóstico do Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana”.

Como principais medidas preventivas para a precariedade ou ausência dos sistemas de drenagens artificiais que contribuem para os eventos frequentes de alagamentos pontuais no Município, recomenda-se a reformulação na maneira como é feita a implantação destes sistemas, mais precisamente na elaboração de projetos específicos de drenagem urbana, utilizando como fonte de informação as bacias hidrográficas das localidades e do Município.

Na área urbana do Município de Pescaria Brava, mais precisamente nos



locais que não possuem redes subterrâneas de drenagem e vias pavimentadas, os sistemas de microdrenagens foram e continuam sendo implantados de forma pontual, sem estudos hidrológicos atualizados em função dos registros pluviométricos mais recentes.

A falta de informações básicas sobre o sistema implantado de drenagem urbana com informações referentes às condições (extensão, diâmetro, localização) das instalações, bacias hidrográficas e suas características físicas, dados hidrológicos (precipitação, vazão e sedimentos) geram dúvidas quanto à necessidade de reparos ou redimensionamentos. Portanto recomenda-se a criação do cadastro técnico das redes de microdrenagens e sua atualização periódica, que se faz necessária frente às dificuldades para o dimensionamento das redes subterrâneas e captação do fluxo pluvial. São informações que contribuem na elaboração de projetos de drenagens que atendam com precisão aos anseios da população.

Sugere-se também a intensificação da equipe de manutenção e limpeza e o estabelecimento de rotina de limpeza de bocas de lobo e sarjetas; deve-se elaborar e apoiar ações de educação ambiental voltadas à população para evitar que resíduos sejam lançados diretamente na drenagem pluvial e para a conservação dos sistemas de microdrenagens.

O Município de Pescaria Brava não possui manutenção preventiva e conservação periódica dos seus sistemas de drenagem e não dispõe de funcionários e profissionais específicos para essas funções. Cabe salientar a falta de sistemas subterrâneos de drenagem em todo território municipal devido, principalmente, à inexistência de pavimentação nobre na maioria das vias do Município.

Devido ao relevo, os maiores problemas na drenagem são as inundações nas travessias de vias que não comportam a vazão das cheias, inundando e danificando as vias municipais. Recomenda-se a adoção de equipe com quatro funcionários para a limpeza, conservação e manutenção dos sistemas de microdrenagem, utilização de caminhão caçamba para transporte dos entulhos, retroescavadeiras, roçadeiras para a conservação do sistema com atuação em toda a área urbana do Município, com frequência de duas vezes ao ano sempre em épocas que antecedem o período de chuvas na região.

Em relação às inundações nas áreas urbanas, podem-se fracionar os



recursos em ações diretas como projetos e execução de obras de engenharia, recuperação e conservação das macrodrenagens; ações indiretas de coleta e análise de dados (caracterização física, cadastro de redes etc.), pesquisa e desenvolvimento tecnológico, fiscalização, comunicação social e educação ambiental; e nos instrumentos de apoio como normalização técnica, legislação e regulação, instrumentos de avaliação de resultados, eficácia das medidas e eficiência dos sistemas.

Com o crescimento da urbanização, os sistemas de macrodrenagem vêm sendo canalizados por estruturas artificiais que contribuem para a diminuição da vazão, pois o confinamento do fluxo das águas dos corpos hídricos impede seu escoamento, provocando o transbordamento do sistema construído principalmente na canalização dos córregos que cruzam as vias municipais, estaduais e federais do Município. Recomenda-se a utilização de estudos hidrológicos das bacias de contribuição destes sistemas para atender ao escoamento das águas pluviais, evitando os atuais problemas com inundação de corpos hídricos canalizados nas travessias de vias.

Conforme descrevem as Resoluções do CONSEMA nº 13/12 e nº 14/2012, a canalização e a retificação de cursos d'água são atividades que estão previstas como potencialmente poluidoras e são passíveis de licenciamento limitado aos casos excepcionalíssimos previstos no art. 8º da Lei nº 12.651/12, conceituados no art. 3º, incisos VIII, IX e X, do mesmo Código, observando ainda as exigências estabelecidas no art. 3º da Resolução CONAMA nº 369/06, assim reconhecidas por prévio e competente estudo técnico e decisão motivada do órgão licenciador responsável.

Diante das inundações no Município em áreas de preservação permanente, recomendam-se o controle do uso e ocupação do solo e a elaboração de mapeamento que impeça a ocupação de áreas impróprias, direcionando o crescimento para áreas mais adequadas, e que a administração pública exerça, de forma regular, o controle, a vigilância e a desocupação das áreas protegidas.

Outras propostas são:

- Aumento da extensão e ampliação da rede de galerias pluviais existente;
- Estudos correspondentes à contenção das margens dos rios e a



estabilização de transportes e deposição de sedimento;

- Análise de custos dos investimentos na implantação das obras de engenharia, bem como dos custos com desapropriação das áreas de risco e operação e manutenção do sistema;

- Realização de estudos específicos de regularização fundiária;

- Desenvolvimento do sistema municipal de informações.

Como sugestão às propostas apresentadas para o Plano Diretor cita-se:

- Fiscalização da instalação de rede de micro e macrodrenagem nos loteamentos a serem implantados com escoamento superficial e sistema de coleta por tubulação com dispositivos coletores, atendendo à Lei Municipal Complementar nº 269 de 12 de dezembro de 2013, que dispõe sobre o Código de Obras do Município de Laguna no artigo 115º, adotado pelo Município de Pescaria Brava.

- O monitoramento de eventos climáticos em parceria com a Defesa Civil e EPAGRI e a Comissão Municipal de Defesa Civil;

A população também precisa estar ciente da importância do seu papel para evitar ações que gerem efeitos adversos que representam sérios prejuízos à saúde, segurança e bem estar, mantendo canal direto com os órgãos responsáveis pela gestão da drenagem urbana no Município.

Conclui-se que o manejo e a drenagem das águas pluviais, tanto na área urbana como na área rural, devem ser estruturados e planejados. As normas e legislações específicas precisam ser criadas e, principalmente, fiscalizadas pela municipalidade.

O MASP sobre o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana é apresentado pela Figura 10 – Efeitos e Causas, Figura 11 – Objetivos e Figura 12 – Ações.

Figura 10 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos Problemas relacionados ao Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.

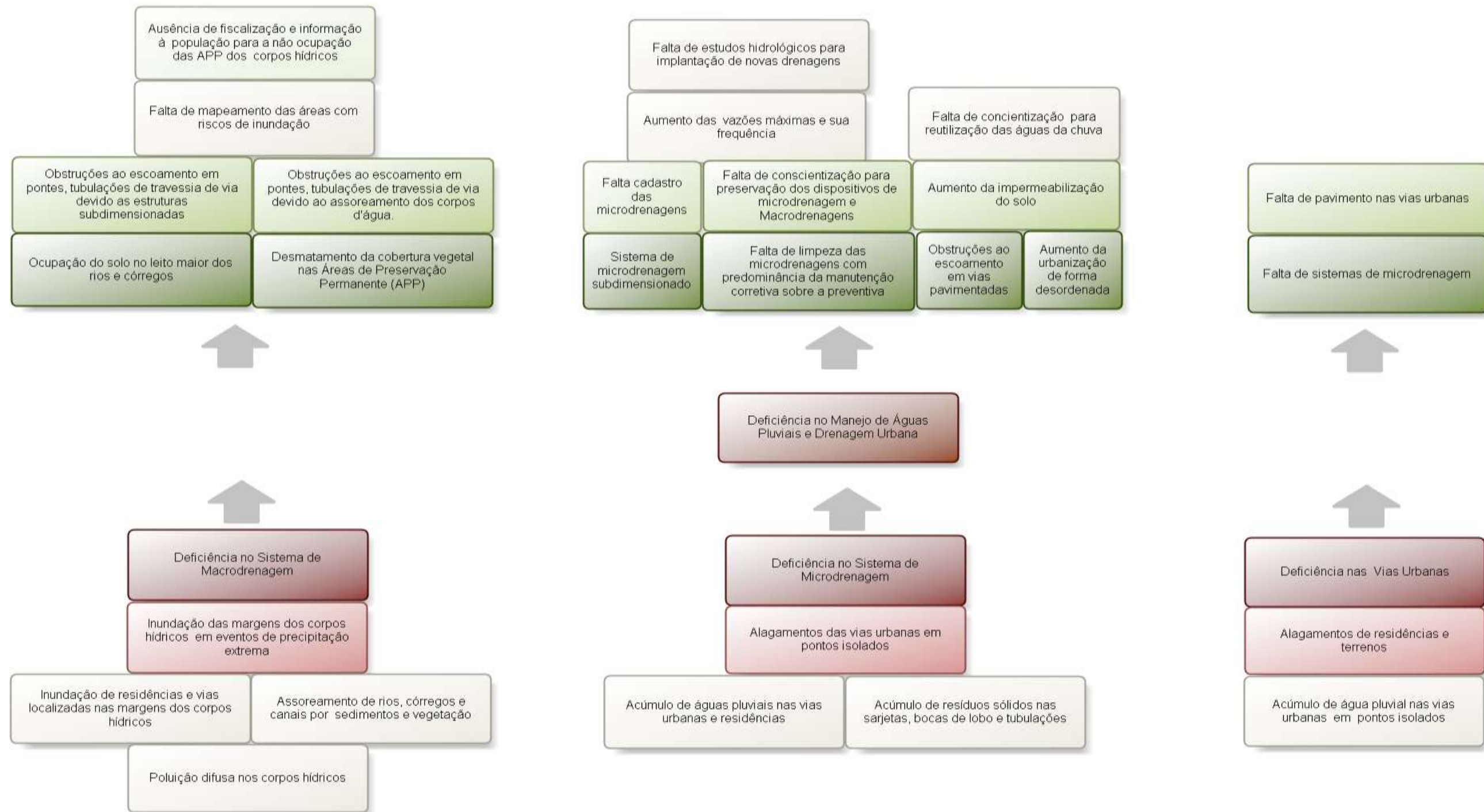


Figura 11 – Fluxograma dos objetivos estabelecidos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.

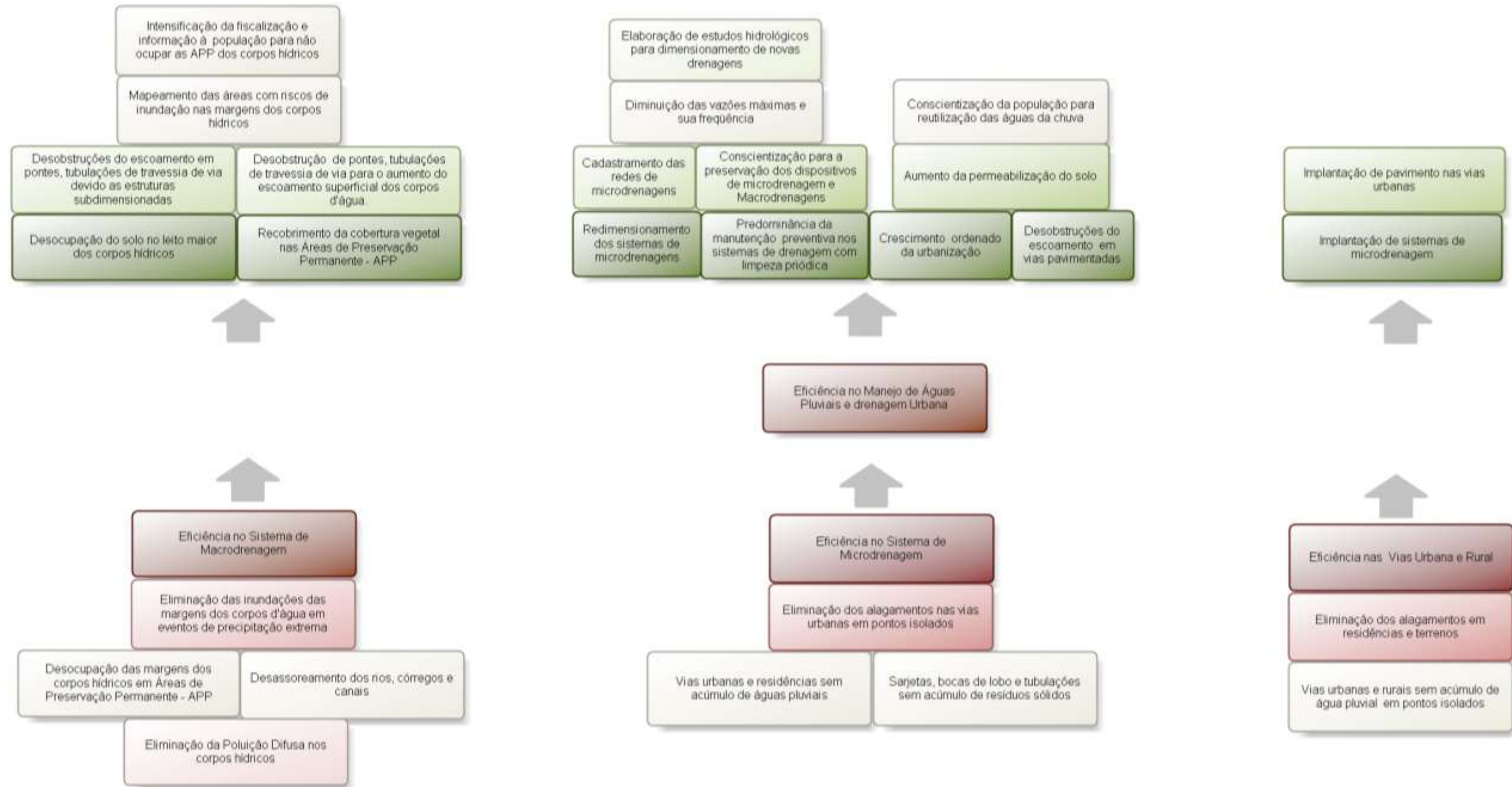
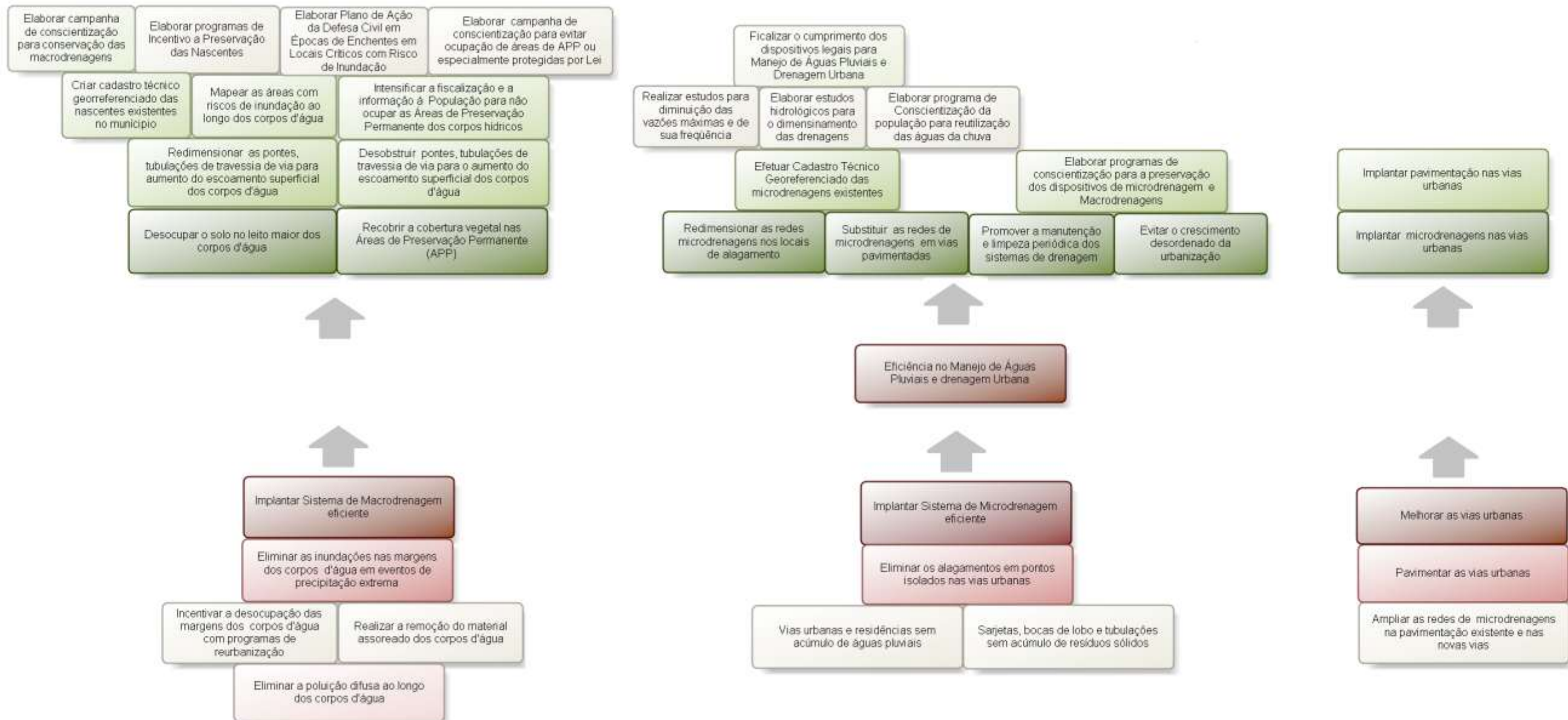


Figura 12 – Fluxograma das Ações propostas para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.



7.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Em análise da qualidade dos serviços de gestão dos resíduos sólidos, devem-se incluir todos os componentes neles envolvidos e buscar identificar nesses processos os aspectos que são capazes de provocar impactos e, conseqüentemente, de afetar o meio ambiente e a prestação dos serviços à comunidade. Frente à essa tratativa, busca-se implantar e manter soluções para neutralizar as ações danosas do aspecto levantado a fim de alcançar a qualidade e eficiência de todos os serviços.

Diante desse princípio, o diagnóstico de Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos (Produto C) buscou sistematizar, por meio da Metodologia para Identificação do Problema e Procura de Soluções (MASP), as problemáticas envolvidas neste sistema, o qual compreende o conjunto de ações exercidas, diretamente ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada. Sobretudo o artigo 7º da Lei 12.305 estabelece que este conjunto de atividades deva ser desenvolvido de forma a seguir os princípios de proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, bem como a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento e destinação final correta dos resíduos.

Embasado no contexto supracitado, o objetivo deste capítulo é avaliar as reais necessidades do Município e elencar os objetivos propostos e as ações a serem implantadas para a melhoria da gestão dos resíduos.

O município de Pescaria Brava terceiriza os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos com a empresa Louber LTDA. Após coletados, os resíduos são encaminhados para a Central de Triagem da empresa e, após a separação e triagem dos resíduos, o rejeito é encaminhado para o aterro sanitário da Serrana Engenharia LTDA – EPP, localizada na Rodovia BR-101, Km 32, Taquaruçu, Pescaria Brava. O aterro sanitário apresenta Licença Ambiental de Operação (LAO) emitida pela FATMA, sob o nº 5.485/2011. No serviço de coleta e transporte, os principais problemas detectados estão relacionados à baixa frequência da coleta nos bairros e localidades, bem como a falta de uniforme e do uso de equipamentos de segurança pela guarnição.

Um problema recorrente no Município de Pescaria Brava refere-se à



forma de armazenamento temporário dos resíduos domiciliares nas residências antes da coleta pública. Uma grande quantidade de residências não possui lixeiras e os resíduos são colocados no chão; ou as existentes são precárias, sem padronização ou subdimensionadas, atrapalhando o serviço de coleta pública, prejudicando a estética do Município e possibilitando a geração de vetores.

Atualmente, Pescaria Brava não possui coleta seletiva e a Prefeitura não possui cadastro da quantidade de catadores existentes no Município, bem como não sabe se há pessoas que realizam a catação informal. No entanto, foi evidenciada a presença de um catador realizando a coleta de materiais. Ressalta-se que, por meio da composição gravimétrica realizada no Município, a categoria de recicláveis compreendida por plástico, papel/papelão, metais, vidros e multicamadas atingiu 40% do total; dessa forma, destaca-se a importância de investimentos em programas de Coleta Seletiva e de Educação Ambiental, de modo a incentivar a separação do lixo na fonte, facilitando a triagem e contribuindo com sua valorização no mercado de recicláveis.

O serviço de limpeza urbana é realizado pelo próprio Município, sob responsabilidade da Secretaria de Transporte, Obras e Planejamento. A limpeza e a varrição ocorrem na malha viária central, na praça da Igreja Matriz e nas escolas da Rede Municipal de Ensino.

Outros problemas detectados no Município estão relacionados à disposição incorreta de resíduos de construção civil e podas em terrenos baldios e áreas impróprias. Neste ano, o Município de Pescaria Brava aprovou o Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção Civil (PMGRCC).

Em relação aos resíduos de serviços de saúde de responsabilidade do Município, a PMPB terceiriza o serviço de coleta, transporte e destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) dos grupos A (potencialmente infectante), B (químicos) e E (perfurocortantes) gerados em três unidades de saúde com a empresa Zinata Coleta de Lixo LTDA. No acondicionamento dos resíduos, os principais problemas detectados foram a falta de lixeiras com sistema de abertura sem contato manual, lixeiras sem padronização, lixeiras em má conservação, lixeiras sem identificação ou com identificação precária e ausência de armazenamento externo nas três unidades de saúde. O Município não possui Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Enfatiza-se, ainda, a



falta de fiscalização por parte dos órgãos responsáveis do Município e a falta de treinamentos para a correta gestão dos RSS.

Por meio do levantamento técnico realizado in loco durante o diagnóstico, detectou-se no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) a falta de conscientização e sensibilização da população quanto ao correto armazenamento e destinação final dos resíduos gerados, carência da estrutura física e técnica para gerenciar os sistemas de gestão de resíduos no Município e a falta de fiscalização no cumprimento das ações previstas em Lei. Esses fatores levam a população dos diferentes bairros/localidades a realizarem a disposição irregular de resíduos domiciliares e de construção civil em terrenos baldios e vias públicas.

A Figura 13 apresenta os efeitos e causas dos problemas relacionados aos RSU e, sequencialmente, na Figura 14 e Figura 15, os objetivos e ações propostos para gestão destes.

Na Figura 16, Figura 17 e Figura 18 apresentam-se os fluxogramas com efeitos e causas, objetivos e ações para gestão de resíduos sólidos especiais (de construção civil e de serviços de saúde). Ressalta-se que tais resíduos devem ser gerenciados de forma diferenciada, baseada em normas e leis específicas.

Para maiores detalhes sobre o gerenciamento de resíduos sugere-se a leitura do volume “Diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos”.

Figura 13 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados aos Resíduos Sólidos Urbanos.

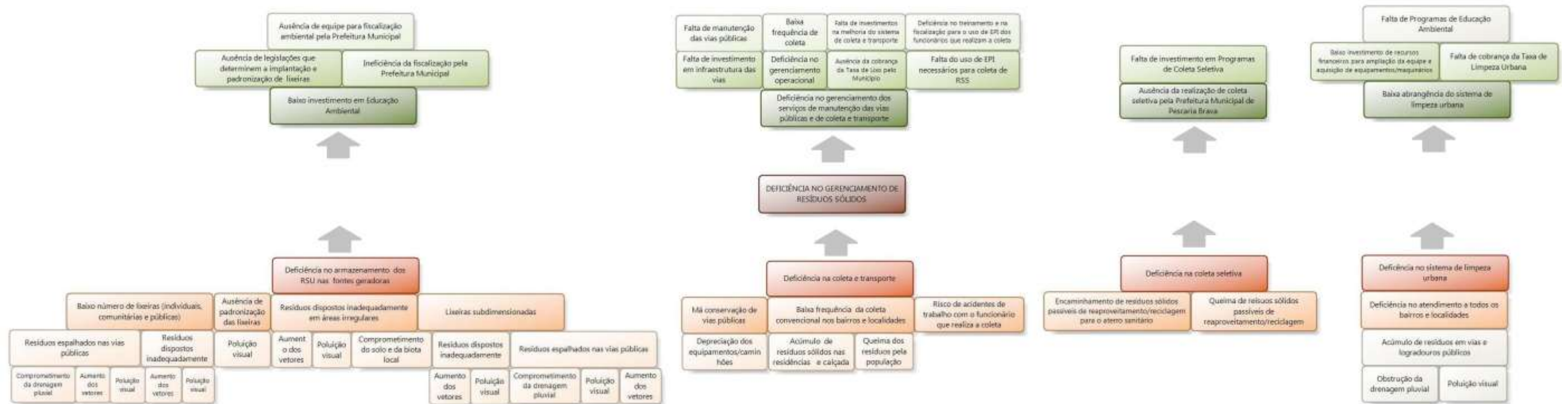


Figura 14 – Fluxograma dos Objetivos para gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos.

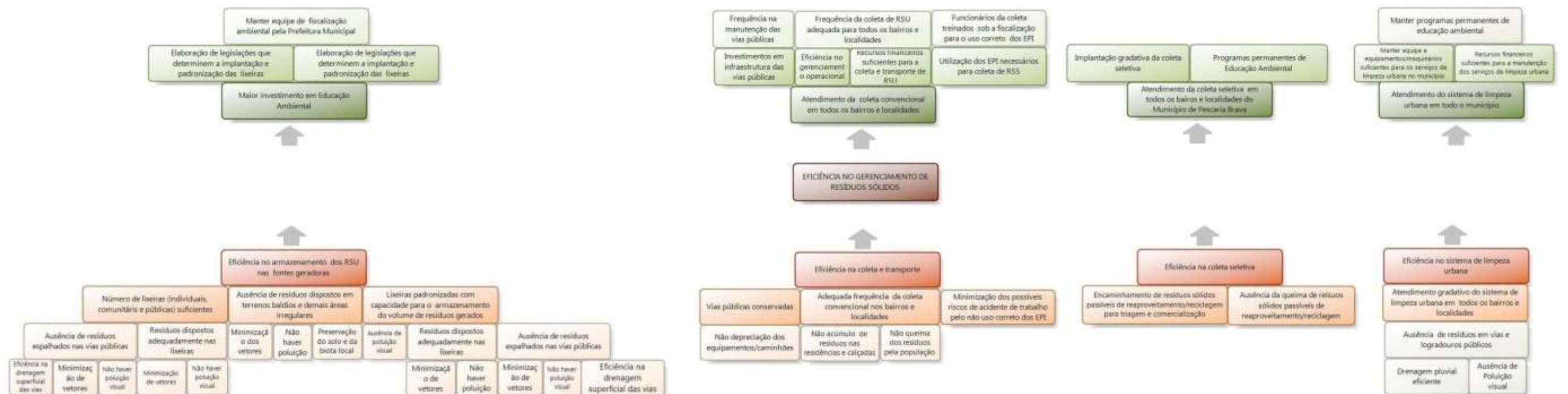


Figura 15 – Fluxograma das Ações propostas para Resíduos Sólidos Urbanos.

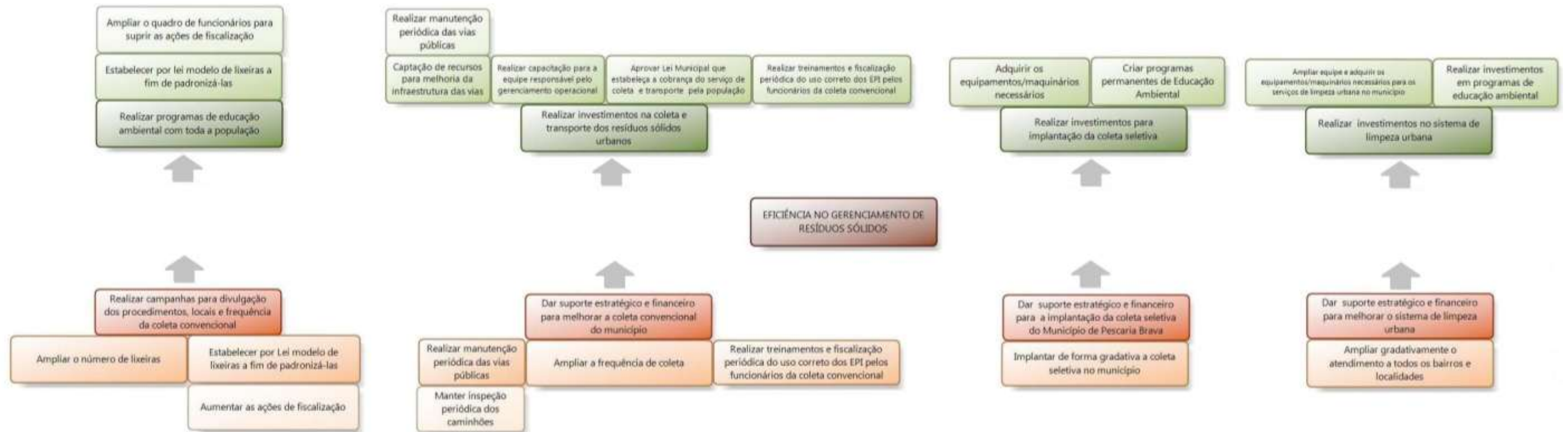


Figura 16 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos problemas relacionados aos Resíduos Sólidos Especiais.



Figura 17 – Fluxograma dos objetivos para gestão dos Resíduos Sólidos Especiais.

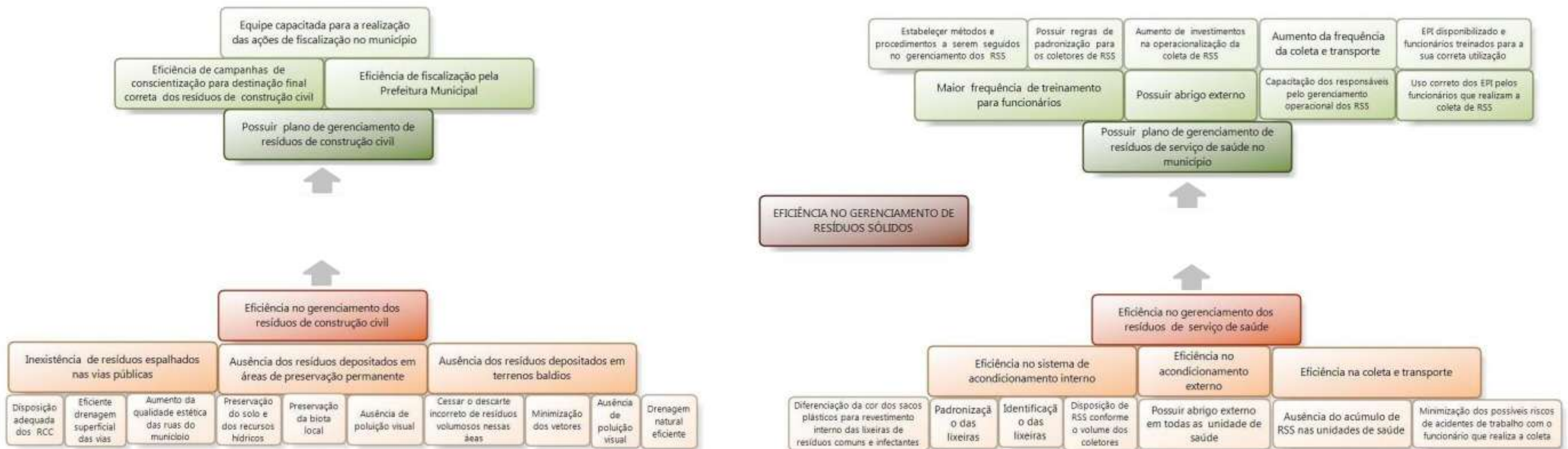


Figura 18 – Fluxograma das ações para a gestão dos Resíduos Sólidos Especiais.



7.4.1 Aspectos Gerais – Perspectivas para a gestão associada

A realidade de muitos municípios brasileiros é a dificuldade em gerenciar os resíduos sólidos gerados de sua competência, não dispondo de recursos suficientes e de corpo técnico capacitado. Diante desse cenário, a formação de consórcios públicos municipais pode proporcionar ganhos de escala na gestão dos resíduos e no rateio das despesas (BRASIL, 2012).

Conforme Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012), a gestão associada possibilita aos municípios a redução de custos. Conforme o governo:

O ganho de escala no manejo de resíduos conjugado à implantação da cobrança de taxas, tarifas ou preços públicos pela prestação dos serviços, prevista na Lei de Saneamento Básico, assegura a sustentabilidade econômica da gestão, além de permitir a manutenção de um corpo técnico qualificado (BRASIL, 2012).

Para o Governo Federal, é importante que os municípios se articulem, com o intuito de construir políticas públicas de resíduos sólidos integradas e que complementem a Política Nacional, buscando alternativas que otimizem recursos e se traduzam em oportunidades de negócios com promoção de emprego e renda e também receitas para os municípios.

O art. 14 da Lei nº 11.445/2007 caracteriza a prestação regionalizada de serviços públicos de saneamento básico por:

- I - Um único prestador do serviço para vários municípios, contíguos ou não;
- II - Uniformidade de fiscalização e regulação dos serviços, inclusive de sua remuneração;
- III - Compatibilidade de planejamento.

No artigo 15 consta que na prestação regionalizada, as atividades de regulação e fiscalização poderão ser exercidas também por consórcio público de direito público integrado pelos titulares dos serviços.

Segundo o artigo 18 da Lei nº 12.305/2010, a elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para os municípios terem acesso a recursos da União, sendo priorizados os municípios que:

- Optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos;



- Implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

No artigo 45 da mesma Lei, consta que os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107/2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Esse apoio é afirmado pelo Ministério do Meio Ambiente, que em material educativo distribuído em todo o Brasil afirma que o Governo Federal tem privilegiado a aplicação de recursos na área de resíduos sólidos por meio de consórcios públicos, visando superar a fragilidade técnica, racionalizar e ampliar a escala no manejo dos resíduos sólidos. Conforme o governo, o planejamento é essencial. Os pequenos municípios, quando associados, podem ter um órgão preparado tecnicamente para a gestão, inclusive operando unidades de processamento de resíduos, garantindo sua sustentabilidade.

O Município não apontou áreas favoráveis para implantação de aterro sanitário. Porém, conforme o PMGIRS, não é indicada a implantação de um aterro de forma individualizada, priorizando aterros sanitários de uso coletivo, devendo ser priorizados os aterros já existentes na região. Ademais, as ações para gestão de resíduos estão sendo planejadas priorizando o Consórcio Catarina, do qual o Município faz parte, e não ações individualizadas. Segundo o PGRIS, deve-se otimizar os recursos que seriam dispensados na construção de um aterro para implantar novas tecnologias na recuperação dos resíduos.

7.4.2 Modelo tecnológico e de Gestão para Manejo de Resíduos Sólidos

O modelo de gestão apresentado segue o recomendado pelo Ministério do Meio Ambiente, o qual privilegia a minimização da geração e o manejo diferenciado dos resíduos sólidos, com a triagem e a recuperação dos resíduos que constituem bem econômico e valor social; e a disposição final exclusivamente dos rejeitos, de forma ambientalmente correta. Considera a necessidade de inclusão social e formalização do papel dos catadores que devem trabalhar de forma legal e segura, com uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública. Além disso, o poder público fica dispensado de licitação para

contratação de serviços prestados por catadores organizados em associações ou cooperativas (art. 57, Lei nº 11.445/2007).

A Figura 19 apresenta a ordem de prioridade que deve ser seguida pelos gestores dos resíduos sólidos.

Figura 19 – Ordem de prioridade para gestão dos resíduos sólidos, conforme Lei 12.305/2010.



Fonte: MMA/ICLEI (2012).

7.4.3 Análise de Cenários Futuros

Os cenários futuros para a gestão dos resíduos sólidos descrevem hipóteses de situações possíveis ou desejáveis, permitindo uma reflexão sobre as alternativas de futuro. São propostos com o intuito de auxiliar no planejamento estratégico das ações a serem executadas, apontando possibilidades, condicionantes, vantagens e desvantagens para cada modelo apresentado.

O principal objetivo da metodologia proposta de cenarização é apresentar, propor e indicar subsídios técnicos para a tomada de decisões por parte dos gestores públicos. Entende-se que para cada cenário pode-se estabelecer diversas condicionantes, tendo em vista a complexidade em vários aspectos da gestão dos resíduos sólidos. Para sintetizar e facilitar a compreensão, são apresentadas as principais condicionantes, baseadas no diagnóstico e nas discussões com grupo técnico e com a população nas audiências públicas.

Para estabelecer os cenários, várias condicionantes foram observadas, como aspectos gerenciais, normativos, de segurança do trabalho, considerando também o preconizado no artigo 58 da Lei nº 12.305/2010, a qual determina que os



planos de gerenciamento de resíduos sólidos podem prever a participação de cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis no gerenciamento dos resíduos quando:

- I - Houver cooperativas ou associações capazes técnica e operacionalmente de realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos;
- II - Utilização de cooperativas e associações for economicamente viável;
- III - Não houver conflito com a segurança operacional do empreendimento.

Os cenários são propostos para cada tipo de serviço, como a coleta convencional, coleta seletiva, centro de triagem, compostagem e ecopontos.

Ressalta-se que os modelos apresentados são propostos dentro de um planejamento de vinte anos, aperfeiçoando-se conforme a evolução da implantação a cada quatro anos, prazo legal máximo para realizar a atualização deste Plano.

7.4.3.1 Coleta Convencional

Buscando alternativas para a realização da coleta convencional e transporte dos resíduos no Município de Pescaria Brava, o Quadro 2 apresenta três cenários propostos para a gestão da coleta convencional, tendo como condicionantes quem realiza, estrutura gerencial, vantagens e desvantagens do cenário, mão de obra e a responsabilidade em relação aos investimentos e aquisição de equipamentos.

Quadro 2 – Cenários propostos para a coleta convencional.

Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Quem realiza	Município	Empresa Terceirizada	Consórcio Intermunicipal
Estrutura gerencial	Município	Empresa Terceirizada	Consórcio Intermunicipal
Vantagens	Custos reduzidos	Controle contratual e legal dos serviços prestados Controle das informações	Custo com equipamentos/maquinários e funcionários dividido entre os municípios participantes do consórcio municipal



Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Vantagens	Autonomia na gestão dos RSU	Otimização da equipe	
	Geração de empregos	Mantimento do sistema operacional existente	Economia com mão de obra
Desvantagens	Falta de confiabilidade da população	Custos mais elevados	Risco de descontinuidade da política pública com o término ou cancelamento do Consórcio Intermunicipal
	Informações da gestão dos RSU não cadastradas	Risco de descontinuidade da política pública com o término ou cancelamento do contrato de prestação de serviço	Não formalização dos direitos e deveres de cada município (inadimplência)
	Risco de descontinuidade com a troca de governo	Risco de não cumprimento de contrato (prestação do serviço inadequado)	Distância entre os municípios
Mão de obra	Município	Empresa Terceirizada	Consórcio Intermunicipal
Investimentos/Equipamentos	Município	Empresa Terceirizada	Consórcio Intermunicipal

Cenário 1

Neste Cenário, o Município administra a gestão da coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos (RSU), possuindo total autonomia do serviço, tanto para a resolução de problemas como para a proposição de soluções. Além disso, os custos são reduzidos, pois não há a margem de lucro instituída pelas empresas terceirizadas. A geração de empregos também se torna uma vantagem para o Município.

Como principal desvantagem destaca-se a falta de cadastro por parte da Prefeitura sobre as informações referentes à gestão dos RSU, ficando esses dados geralmente restritos ao conhecimento de uma pessoa do setor responsável. Outra



desvantagem é o risco de descontinuidade dos serviços com a troca de mandato/governo.

Neste Cenário, os funcionários atuantes na coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos são integrantes do corpo de funcionários da Prefeitura Municipal de Pescaria Brava. Frente a esse panorama, o Município deve realizar capacitação e treinamento da guarnição, disponibilizar e fiscalizar o uso dos equipamentos de proteção individual, manter os veículos nos padrões de segurança e se adequar a todas as normas e legislações específicas deste eixo.

Em relação aos investimentos, o Município é o responsável pela captação dos recursos, responsabilizando-se pela aquisição e manutenção da frota de veículos e equipamentos.

Cenário 2

Neste Cenário, o Município terceiriza os serviços de coleta e transporte dos RSU, mantendo, portanto, o sistema operacional atual. Como vantagens deste modelo, cita-se a otimização/minimização da equipe, controle de informações, controle contratual e legal dos serviços prestados. Ressalta-se que dentro deste Cenário, o Município deve registrar em contrato todos os parâmetros e leis a serem adotados durante o processo operacional.

Como desvantagens, podem-se citar os custos mais elevados, devido à margem de lucro adotada pelas empresas, e o risco de não cumprimento de contrato e prestação do serviço inadequado, o que geraria inúmeros problemas para a administração pública.

Neste modelo, a empresa terceirizada controla toda a mão de obra e realiza todos os investimentos em equipamentos e veículos necessários. Salienta-se que cabe à gestão pública, neste caso, acompanhar e fiscalizar os procedimentos operacionais e o atendimento legal a todos os princípios da gestão de resíduos sólidos por parte da contratada.

Cenário 3

Neste Cenário, o Município integra um Consórcio Intermunicipal, no qual os serviços de coleta, transporte e estrutura gerencial dos resíduos sólidos urbanos são realizados pela equipe do Consórcio.

Os Consórcios apresentam muitos benefícios, principalmente se tratando de municípios de pequeno porte como Pescaria Brava, que possuem fragilidades



financeiras e de gestão.

Neste contexto, o Município não precisa contratar funcionários para realizar as atividades, uma vez que essa obrigação se sobressai ao Consórcio. Ademais, toda a parte de investimentos e custos com equipamentos e maquinários é de responsabilidade do Consórcio, o qual pode ser dividido entre os municípios integrantes ou ser buscado por meio de fontes de financiamento.

No entanto, pode ocorrer uma grande quantidade de inadimplência, devido à não formalização dos direitos e deveres de cada município. Além disso, o Município corre o risco de descontinuidade da política pública com o término ou cancelamento do Consórcio.

Está em estruturação no Município de Pescaria Brava o Consórcio Público de Saneamento Básico do Sul de Santa Catarina (Consórcio Catarina), com estatuto aprovado pelos Prefeitos em 2013. O Consórcio ainda não possui quadro técnico firmado, sendo que a Associação de Municípios da Região de Laguna (AMUREL) é quem presta o apoio técnico necessário. Juntamente ao Município de Pescaria Brava, mais 11 municípios fazem parte do Consórcio: Armazém, Capivari de Baixo, Grão Pará, Gravatal, Jaguaruna, Imaruí, Rio Fortuna, Santa Rosa de Lima, Treze de Maio e Tubarão.

O Consórcio Catarina é uma possibilidade dos municípios associados se organizarem coletivamente em busca da redução dos custos e melhor gestão dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

7.4.3.2 Coleta Seletiva e Centro de Triagem

A implantação da coleta seletiva dentro de um município tange conjuntamente com estruturação de um centro de triagem para realização do processo de separação dos materiais. Este modelo tende a impactar diretamente na redução da exploração de matérias-primas renováveis e não renováveis, na diminuição dos gastos dentro dos processos produtivos, na minimização dos custos com destinação final dos resíduos em aterro sanitário e aumento da vida útil deste.

Fundamentado nas previsões que devem constar no gerenciamento dos resíduos sólidos e embasado no artigo 36 da Lei nº 12.305/2010, que fortalece a inclusão social das pessoas de baixa renda, criaram-se, para o Município de Pescaria Brava, cenários ideais que devem contemplar a coleta seletiva.



O Quadro 3 apresenta cinco cenários de gestão, de acordo com o que foi solicitado pela população nas audiências públicas e o que pode ser viável tecnicamente.

A avaliação do cenário que melhor se adequar ao Município deve ser realizada pelos gestores dos serviços de manejo de resíduos, avaliando os prós e contras das opções detalhadas abaixo.



Quadro 3 – Cenários propostos para a coleta seletiva e central de triagem.

Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
Quem realiza	O Município realiza a coleta seletiva e implanta um Centro de Triagem através da formação de cooperativa ou associação de catadores	O Município realiza a coleta dos materiais recicláveis e vende para empresa terceirizada	Empresa terceirizada realiza a coleta seletiva e opera a Central de Triagem	O Município realiza a coleta seletiva e integra um Consórcio Intermunicipal para operar a Central de Triagem	O Consórcio Intermunicipal realiza a coleta seletiva e opera a Central de Triagem
Estrutura gerencial	Prefeitura em parceria com cooperativa ou associação de catadores	Prefeitura e Empresa Terceirizada	Empresa Terceirizada	Prefeitura e Consórcio Intermunicipal	Consórcio Intermunicipal
Vantagens	Integra no processo de coleta seletiva pessoas de baixa renda e catadores do Município		Controle das informações	Centralização das informações de resíduos coletados e resíduos aproveitados	
	Economia com mão de obra		Otimização da equipe	Maior controle operacional e auxílio técnico dos gestores do Consórcio às cooperativas ou associações de catadores	
	Priorização na obtenção de recursos	Economia com investimentos em equipamentos	Controle contratual e legal dos serviços prestados	Economia com implantação, manutenção e gestão dos resíduos recicláveis	
	Adequação das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)		Padronização dos procedimentos operacionais	Otimização da equipe	Minimização dos riscos e impactos ambientais



Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
Vantagens				Favorecimento de tecnologias mais avançadas	
Desvantagens	Falta de confiabilidade da população quanto aos serviços prestados pelo Município	Risco de descontinuidade dos serviços com o término ou cancelamento do contrato de prestação de serviços		Risco de descontinuidade da política pública com o término ou cancelamento do Consórcio Intermunicipal	
	Elevado custo inicial para a compra dos equipamentos			Não formalização dos direitos e deveres de cada município (inadimplência)	
	Quando não há comprometimento e auxílio dos gestores públicos a cooperativa ou associação de catadores enfrentam problemas de gestão	Falta de inclusão social de pessoas de baixa renda e catadores do Município		Distância entre os Municípios	
	Elevado custo com manutenção e combustível dos veículos			A possível não adesão dos catadores devido à localização da Central de Triagem	
Mão de obra	Cooperativa ou associação de catadores com auxílio/supervisão da equipe técnica da Prefeitura	Prefeitura e Empresa Terceirizada	Empresa Terceirizada	Prefeitura e Consórcio Intermunicipal	Prefeitura e Consórcio Intermunicipal
Investimentos/Equipamentos	Cooperativa ou associação de catadores investem conforme arrecadação e Prefeitura capta recursos através de projetos	Prefeitura e Empresa Terceirizada	Empresa Terceirizada	Prefeitura e Consórcio Intermunicipal	Prefeitura e Consórcio Intermunicipal



Cenário 1

No Cenário 1, propõe-se que o Município realize a coleta seletiva e opere a Central de Triagem, por meio da criação de uma cooperativa ou associação de catadores. Este modelo fortalece o trabalho dos catadores do Município e proporciona opções de trabalho e renda, seguindo as diretrizes estabelecidas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Este é um Cenário possível, pensando-se a médio e longo prazo, através do crescimento da população.

Deverá ser prevista a construção de um local adequado para instalação do Centro de Triagem, bem como os equipamentos necessários – esteira, tulla, prensa entre outros, além do licenciamento ambiental do local e outras autorizações que se fizerem necessárias. Para isso, a prefeitura deve elaborar projetos e solicitar recursos junto ao governo, e trabalhar para reunir e capacitar os catadores.

Deve-se ressaltar que fica sob a responsabilidade da Prefeitura captar recursos para a estruturação do Centro de Triagem, bem como dar suporte à cooperativa ou à associação na parte administrativa, financeira e técnica, além de capacitá-los e gerir os conflitos internos.

Como dificuldade a ser encontrada, ressalta-se o elevado custo para a compra dos equipamentos, manutenção e combustível dos veículos. Além disso, deverá haver um grande comprometimento e auxílio dos gestores públicos, caso contrário, a cooperativa ou associação de catadores poderá enfrentar problemas de gestão.

Cenário 2

Neste Cenário, propõe-se que o Município realize a coleta seletiva e realize a venda dos resíduos recicláveis para empresa de reciclagem.

Conforme supracitado no Cenário 1, a Prefeitura detém a responsabilidade administrativa e financeira do processo de coleta e transporte dos resíduos recicláveis, no entanto, após o encaminhamento destes, todos os procedimentos, custos e investimentos competem à empresa terceirizada. Ressalta-se que, mesmo terceirizando o serviço, o Município possui responsabilidade sobre a correta destinação dos resíduos. Sendo assim, é de suma importância que seja exigido o cumprimento de todas as legislações e ambientais, bem como o acompanhamento periódico da empresa de reciclagem.

Neste Cenário, as desvantagens estão associadas ao risco de



descontinuidade dos serviços com o término ou cancelamento do contrato de prestação de serviços e a falta de inclusão social de pessoas de baixa renda e catadores do Município.

Cenário 3

No Cenário 3, propõe-se a terceirização dos serviços de coleta e transporte dos materiais recicláveis e a operacionalização da Central de Triagem. Neste contexto, o Município se exime da operacionalização dos serviços, pagando assim pela realização deste. No entanto, é de suma importância que a equipe municipal responsável pelo sistema de gerenciamento de resíduos sólidos acompanhe e fiscalize o cumprimento de todos os procedimentos operacionais, a fim de garantir a qualidade da coleta seletiva.

Este modelo de gestão tem como vantagem o controle e centralização das informações, a otimização da equipe e o controle contratual e legal dos serviços prestados.

Como desvantagens, ressaltam-se o risco de não cumprimento das cláusulas do contrato e a descontinuidade dos serviços com o término ou cancelamento do contrato de prestação de serviço. A possível falta de inclusão social de catadores e pessoas de baixa renda do Município no processo de coleta seletiva, como determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos, se apresenta como outra desvantagem, já que eles podem ser contratados pela empresa terceirizada, porém perderão a autonomia sobre o serviço de coleta, triagem e venda de materiais, tornando-os apenas empregados da empresa contratada, o que vem a desmotivar a integração destes no processo.

Enfatiza-se, neste Cenário, a necessidade de adequação do modelo de gestão conforme diretrizes dos governos municipais, estaduais e federais, incentivando o trabalho dos catadores na Central de Triagem, da melhor forma possível.

Cenário 4

Neste Cenário, o setor responsável pela gestão dos resíduos sólidos gerencia o processo de coleta seletiva dentro do Município, o qual será executado com equipamentos e funcionários do setor. Já o processo de triagem dos resíduos recicláveis é realizado por um Consórcio Intermunicipal, ou seja, o Município de Pescaria Brava pode consolidar em parceria com municípios vizinhos um consórcio



para compartilhar uma Central de Triagem.

Têm-se como vantagens a redução dos gastos com investimentos em equipamentos e construção de um galpão, bem como a economia com mão de obra. Entretanto há o risco de descontinuidade com o término do Consórcio e consequentemente paralização dos serviços.

A distância entre Pescaria Brava e o Centro de Triagem, caso este não esteja localizado no território do Município, pode ser uma dificuldade encontrada pela gestão pública, pois dependendo da localização do galpão e da situação das vias de acesso, custos altos com combustível e manutenção dos caminhões podem ser encontrados. A distância também poderá comprometer a integração dos catadores do Município no processo de coleta seletiva, já que muitos não terão meios de ir até o Centro de Triagem e outros não se motivarão a trabalhar fora de seu Município.

Conforme mencionado no Cenário 3, a não formalização dos direitos e deveres de cada município com as suas respectivas penalidades (inadimplência) é uma desvantagem, já que pode vir a comprometer todo o sistema de gestão dos resíduos de coleta seletiva.

Cenário 5

No Cenário 5, o Município integra um Consórcio Intermunicipal para realizar a coleta seletiva e operar a Central de Triagem.

Este modelo apresenta como vantagens a centralização dos resíduos coletados, maior controle operacional e auxílio técnico dos gestores do Consórcio às cooperativas ou associações, a divisão das despesas com os municípios participantes, a otimização da equipe e a economia com implantação, manutenção e gestão dos resíduos recicláveis. Além disso, a união dos municípios permite a minimização dos riscos e impactos ambientais e favorece o uso de tecnologias mais avançadas devido à divisão dos investimentos.

Outra vantagem é que, por meio dos Consórcios, as cooperativas ou associações de catadores têm a possibilidade de receber maior apoio técnico de gestão, em comparação quando implantadas pelos municípios. Ressaltando também o apoio social aos catadores e pessoas de baixa renda que, geralmente, são integradas no processo de coleta e triagem dos materiais recicláveis, o que vem a contribuir com o bom funcionamento do Centro de Triagem.

Assim como no Cenário 4, a distância entre Pescaria Brava e o Centro de Triagem, caso este não esteja localizado no território do Município, pode ser uma dificuldade encontrada pela gestão pública. A distância também poderá comprometer a integração dos catadores do Município. Além disso, a não formalização dos direitos e deveres de cada município pode caracterizar-se como uma desvantagem, pois pode comprometer todo o sistema de gestão devido às inadimplências.

7.4.3.2.1 Logística Operacional da Coleta Seletiva

O Quadro 4 apresenta três cenários propostos para a logística operacional da coleta seletiva, tendo como condicionantes a forma de execução, acondicionamento e disposição para coleta, acondicionamento dos resíduos, frequência, vantagens, desvantagens e mão de obra.

Quadro 4 – Cenários propostos para a logística operacional da coleta seletiva.

Coleta Seletiva – Logística operacional			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Forma de execução, acondicionamento e disposição para coleta	Coleta porta a porta nos coletores já existentes nas residências em dias diferenciados da coleta convencional	Prefeituras disponibilizam coletores coletivos (LEV– Locais de Entrega Voluntária) para recicláveis	Coleta porta a porta nos coletores já existentes nas residências
Acondicionamento dos resíduos	Sacolas utilizadas comumente pela população	Coletores coletivos instalados pelos municípios por tipologia (podem ser contêineres) (LEV)	Distribuição de sacos e sacolas específicas para a coleta seletiva
Frequência	Dias alternados com a coleta convencional	Conforme capacidade dos coletores	Pode ocorrer nos mesmos dias da coleta convencional
Vantagens	Dispensa o transporte por parte do usuário dos resíduos até o local da coleta, permitindo maior participação	A instalação de LEV dá maior visibilidade ao programa de coleta seletiva	Torna fácil a identificação dos materiais recicláveis
	Mantém a mesma relação existente para a coleta convencional entre o serviço público de manejo de resíduos sólidos e o usuário	Aglutinam os moradores e associações comunitárias no seu entorno promovendo maior sensibilização e mobilização dos beneficiários	Agiliza o processo de coleta seletiva por parte dos coletores



Coleta Seletiva – Logística operacional			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Vantagens	Permite correção da segregação mais de perto pela possibilidade de contato direto do agente da coleta com o morador	Melhora a qualidade do material triado na fonte	
	Permite medir a adesão da população ao programa, identificando as adesões	A própria população, suficientemente motivada, deposita seus materiais recicláveis em pontos predeterminados pela administração pública, onde são acumulados para remoção posterior	Cria um vínculo entre o usuário do programa de coleta seletiva e a prestadora do serviço de coleta
	Simplifica os procedimentos para a coleta seletiva por parte da população	Estimula novos hábitos para a população	Facilita a coleta seletiva e inibe a ação de catadores autônomos
	Não demanda maiores investimentos em coletores maiores e sacolas especiais	Custos menores com combustível, reduzindo a rota de coleta	
Desvantagens	Os custos de transporte são mais elevados e a produtividade por quilômetro percorrido é muito baixa.	Facilita ação de catadores autônomos, prejudicando a cooperativa ou associação	Aumenta os custos operacionais (transporte e sacos/sacolas específicas)
	Maior risco dos resíduos orgânicos serem misturados aos recicláveis	Requer maior mobilização social e divulgação pelas dificuldades pela falta de conhecimento por parte da população	Dificuldades pela falta de conhecimento por parte da população
	Se não houver participação da população e divulgação das datas e horários da coleta seletiva podem ser coletados os resíduos orgânicos junto aos recicláveis, prejudicando o trabalho de triagem dos catadores	Maior custo com instalação e manutenção de coletores e locais de entrega voluntária Risco de haver menor número de coletores do que o necessário por falta de recursos financeiros por parte da prefeitura	Maior risco de não ter continuidade da coleta
Mão de obra	Cooperativa ou associação de catadores ou contratados	Cooperativa ou associação de catadores ou contratados	Cooperativa ou associação de catadores ou contratados



Cenário 1

No Cenário 1, propõe-se que o Município realize a coleta seletiva porta a porta nas residências em dias alternados da coleta convencional. Os resíduos devem ser armazenados em sacolas plásticas utilizadas comumente pela população (sacolas de supermercados).

Como vantagem, há a maior participação da população, tendo em vista que esse modelo dispensa o transporte dos resíduos por parte do usuário até o local da coleta, mantém a mesma relação existente para a coleta convencional e não demanda investimentos em coletores e sacolas especiais.

Para o Município, este Cenário apresenta custos mais elevados, tendo em vista os altos investimentos com transporte e pequena produtividade por quilômetro percorrido. Além disso, se não houver uma participação efetiva da população e divulgação das datas e horários da coleta seletiva, os resíduos orgânicos podem ser colocados junto aos recicláveis, prejudicando o trabalho de triagem dos catadores e não tornando o Programa eficiente.

Ressalta-se, neste Cenário, a necessidade contínua de conscientização e sensibilização dos munícipes quanto à importância da separação dos resíduos recicláveis.

Cenário 2

O referido Cenário propõe que o Município disponibilize Locais de Entrega Voluntária (LEV) para os recicláveis. Nesta situação, a população deposita seus resíduos recicláveis em pontos predeterminados pela administração pública, onde são acumulados para remoção posterior, conforme a capacidade dos coletores.

Este modelo apresenta maior visibilidade ao programa de coleta seletiva, devido à instalação de pontos, melhora a qualidade do material triado na fonte, reduz custos com combustível e estimula novos hábitos para a população.

No entanto, o sistema pode prejudicar a cooperativa ou associação de catadores existente, devido à fácil ação de catadores autônomos. O modelo exige maior mobilização social e divulgação pelas dificuldades na falta de conhecimento por parte da população e maior custo com instalação e manutenção de coletores e LEV, o que pode levar a um número insuficiente de coletores e LEV.

Cenário 3

No Cenário 3, propõe-se que o Município realize a coleta seletiva porta a



porta nas residências, podendo ocorrer nos mesmos dias da coleta convencional, porém com um caminhão preparado e identificado para a coleta seletiva. No entanto, para diferenciar da coleta convencional, os resíduos recicláveis devem ser armazenados em sacos e/ou sacolas específicas.

Como vantagem desse modelo, há a maior agilidade no processo de coleta, tendo em vista a fácil identificação dos materiais recicláveis por parte dos coletores. A identificação dos resíduos recicláveis permite uma melhora significativa na qualidade do material triado na fonte, tendo em vista que não serão enviados para a Central de Triagem resíduos não identificados como recicláveis.

No entanto, esse modelo apresenta custos operacionais mais elevados, devido aos altos investimentos com transporte e sacos/sacolas especiais. Os altos investimentos possibilitam a não continuidade do Programa.

7.4.3.3 Centro de Compostagem

A compostagem é a decomposição aeróbia dos resíduos orgânicos de origem animal ou vegetal – por meio de processos físicos, químicos e biológicos – promovido por uma colônia mista de microrganismos na presença de oxigênio e, portanto, precisa de condições físicas e químicas adequadas para levar à formação de um produto de boa qualidade. Como resultado deste processo, obtém-se um condicionador orgânico denominado de composto, popularmente e erroneamente chamado de “fertilizante” (BARROS, 2012).

Associado a outros programas que estimulem a agricultura familiar e a implementação de hortas domésticas, os nutrientes produzidos podem ser utilizados em jardins, hortas, substratos para plantas e na adubação de solo para produção agrícola em geral, devolvendo à terra os nutrientes de que necessita, aumentando sua capacidade de retenção de água, permitindo o controle de erosão e evitando o uso de fertilizantes sintéticos.

Com a utilização deste método e a produção do composto, reduz-se a quantidade de matéria orgânica disposta em aterros, diminuindo os custos com transporte e disposição adequada, volume de chorume e metano produzidos e proporcionando o aumento da vida útil do aterro.

Além de restos de comida presentes nos resíduos sólidos urbanos, podem ser compostados também restos de lavouras e capineiras, estercos de



animais, aparas de grama, folhas, galhos, resíduos de agroindústrias, como restos de abatedouros, cama de aviário, tortas e farinha de ossos. Já carne, peixe, laticínios, gorduras, queijo, manteiga, excrementos de animais, resíduos de jardim tratados com pesticidas, plantas doentes ou infestadas com insetos, cinzas de carvão, têxteis, tintas, pilhas, vidro, metal, óleo, couro, plástico e medicamentos não devem ser utilizados para fazer compostagem.

O artigo 36 da Lei nº 12.305/2010 determina que, no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado o plano de gestão integrada de resíduos sólidos, implantar compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido.

De acordo com os dados levantados, Pescaria Brava apresentou uma geração média mensal, em 2014, de 117,41 toneladas de resíduos e, conforme estudo de composição gravimétrica realizado, 27,06% dos resíduos gerados correspondem à fração orgânica, representando 31,77 toneladas mensais de resíduos orgânicos. Essa quantidade de resíduo, se destinada à compostagem, pode virar um composto rico para a agricultura e diminuir os gastos com disposição final em aterro sanitário pela Prefeitura.

Para atendimento da Lei nº 12.305/10, o Município de Pescaria Brava deve implantar um Centro de Compostagem para tratar corretamente os resíduos orgânicos gerados.

Conforme MMA (2010), as vantagens na adoção de sistema de reciclagem orgânica de resíduos sólidos urbanos (industrial e doméstico) e rurais são:

- No processo de decomposição em compostagem ocorre somente a formação de CO₂, H₂O e biomassa (húmus). O processo de fermentação, na presença de oxigênio (aeróbico), permite que não ocorra a formação do gás metano (CH₄), considerado muito mais agressivo e nocivo ao meio ambiente do que o gás carbônico, em termos de aquecimento global;
- Redução do lixo destinado a aterro e consequente economia com os custos de disposição e aumento de sua vida útil;
- Revalorização e aproveitamento agrícola da matéria orgânica;

- Reciclagem de nutrientes para o solo;
- Eliminação de patógenos devido à alta temperatura atingida no processamento;

- Economia no tratamento de efluentes.

Conforme modelo de planejamento indicado pelo MMA (2010), para implantar a compostagem deve-se atentar para duas etapas: planejamento e implantação.

A etapa de planejamento compreende:

- Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados;
- Definição de objetivos e metas para a compostagem (de curto, médio e longo prazos);
 - Definição de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas traçadas;
 - Definição da estrutura física e gerencial necessária;
 - Programas e ações de capacitação técnica e de educação ambiental voltados para sua implementação e operacionalização da compostagem;
 - Investimentos necessários e sistema de cálculo dos custos da atividade de compostagem dos resíduos orgânicos, bem como a forma de cobrança;
 - Sistema de monitoramento e avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas, por meio de indicadores de desempenho operacional e ambiental;
 - Ações para emergências e contingências.

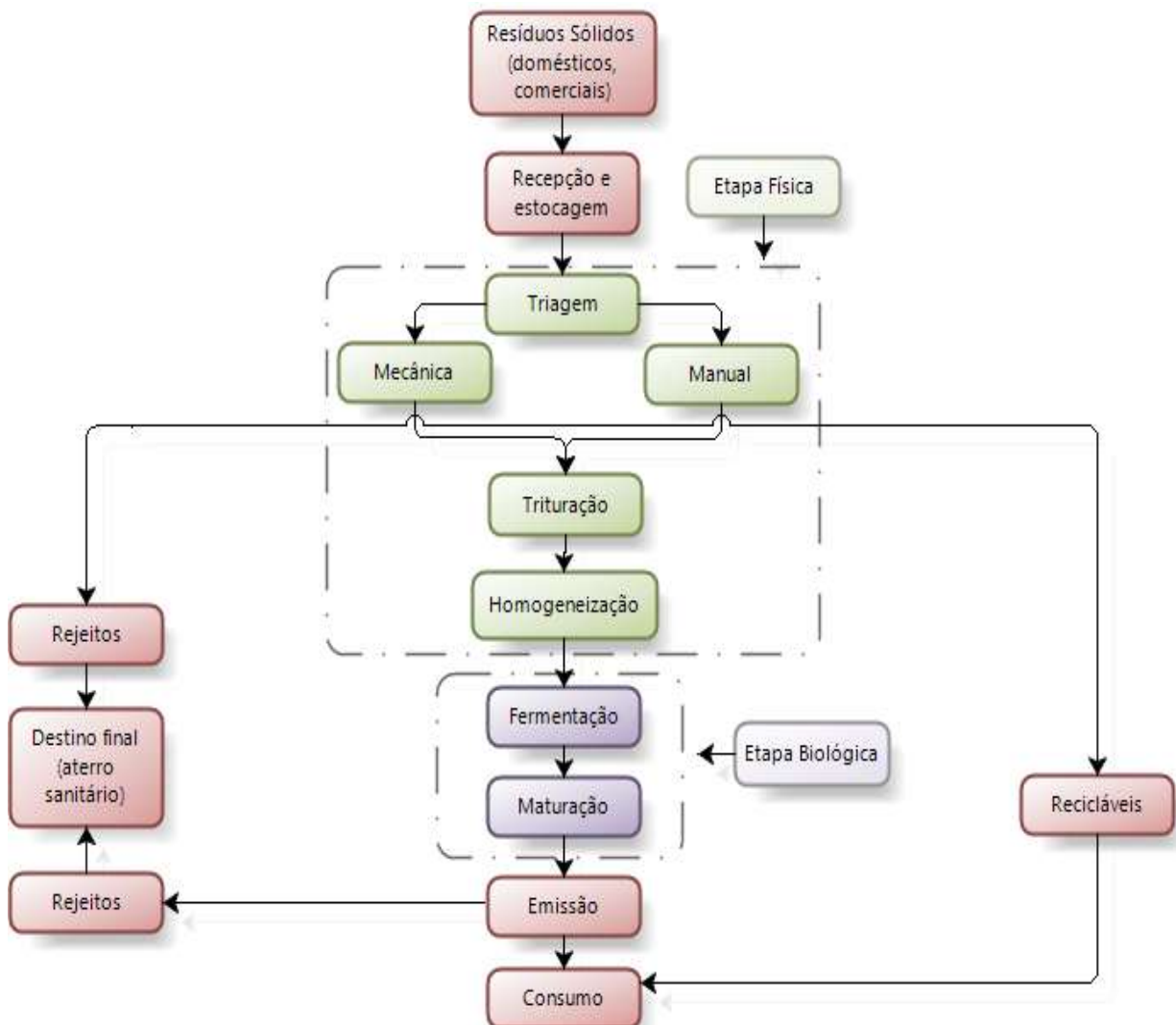
A etapa de implantação compreende:

- Elaboração de projetos;
- Realização de obras;
- Aquisição de equipamentos e materiais;
- Sensibilização e mobilização dos geradores;
- Capacitação das equipes envolvidas;
- Articulação de parcerias;
- Negociação para venda do composto;
- Operação da coleta diferenciada;
- Operação das unidades.

De acordo com Barros (2012), o processo de tratamento ocorre em duas fases distintas: a física e a biológica. A etapa física consiste no preparo dos resíduos (triagem, trituração e homogeneização), resultando no composto cru; e a etapa biológica é a fase em que ocorre a degradação e a digestão microbológica, resultando no composto curado (bioestabilizado).

As duas etapas estão apresentadas e descritas na Figura 20.

Figura 20 – Etapas física e biológica do processo de tratamento de compostagem.

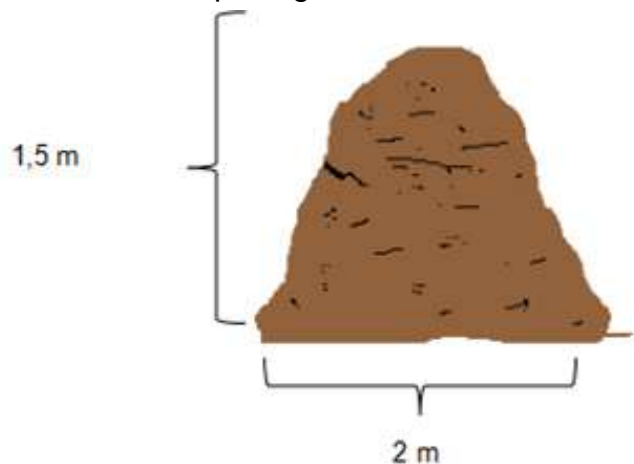


Fonte: BARROS, 2012.

A recepção/estocagem deve ser realizada em piso pavimentado (concreto ou massa asfáltica), preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área.

A disposição da matéria orgânica no pátio deve formar uma leira triangular com diâmetro entre 1,5 a 2,0m e altura em torno de 1,6m. O formato das leiras é mostrado na Figura 21 – Dimensões da leira de compostagem abaixo.

Figura 21 – Dimensões da leira de compostagem.



No dimensionamento do pátio, deve-se prever espaço entre as leiras para circulação de caminhões, pás carregadeiras ou máquinas de revolvimento, e também áreas para estocagem do composto orgânico pronto.

A etapa de triagem é realizada para separar o material a ser compostado dos demais materiais, podendo ocorrer de forma manual e/ou mecânica; a trituração tem como objetivo diminuir o tamanho das partículas, aumentando sua área superficial e acelerando o tempo/processo de decomposição.

O processo de homogeneização e degradação acontece nas leiras e/ou pilhas de resíduos orgânicos. A fase de digestão aeróbia dura algumas semanas, a temperatura varia entre 55 e 70°C e a umidade entre 40 e 60%.

A cura é obtida por meio da maturação, em que a matéria atinge a humificação. Nos processos aeróbios, esta fase dura entre 60 e 120 dias; nos processos anaeróbios, dura mais de 180 dias.

7.4.3.3.1 Rotina de operação

A rotina de operação do centro de compostagem requer procedimentos diários, mensais, semestrais ou anuais. Abaixo, seguem os procedimentos:

Procedimentos diários:

- Fazer uso rigoroso de EPI. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais, e trocar os uniformes a cada dois dias, ou antes, se necessário;
- Verificar a umidade das leiras. Havendo excesso de umidade, adicionar palha ou materiais fibrosos, cobrindo-as com uma camada fina de composto



maturado e, em período chuvoso, com lona. Se o material estiver muito seco, adicionar água;

- Identificar as leiras até os 120 dias de compostagem, com placas numeradas;

- Ler e anotar a temperatura diária das leiras durante a fase de degradação ativa (90 dias) e durante a fase de maturação (30 dias), até completar o ciclo de 120 dias de compostagem;

- Promover a aeração a cada reviramento (a cada três dias). Se o material estiver muito compactado, adicionar material fibroso, aumentando os vazios;

- Retirar durante os reviramentos os inertes presentes nas leiras;

- Atentar para a presença dos nutrientes essenciais ao processo;

- Garantir o tamanho de até 5 cm das partículas a compostar;

- Eliminar as moscas, cobrindo as leiras novas com uma camada de composto maturado e dedetizando as canaletas;

- Impedir o armazenamento de resíduos e sucatas no pátio;

- Retirar qualquer vegetação produzida nas leiras.

Procedimentos mensais:

- Limpar os ralos e as canaletas de drenagem;

- Verificar as condições de impermeabilização do piso do pátio e das juntas de dilatação;

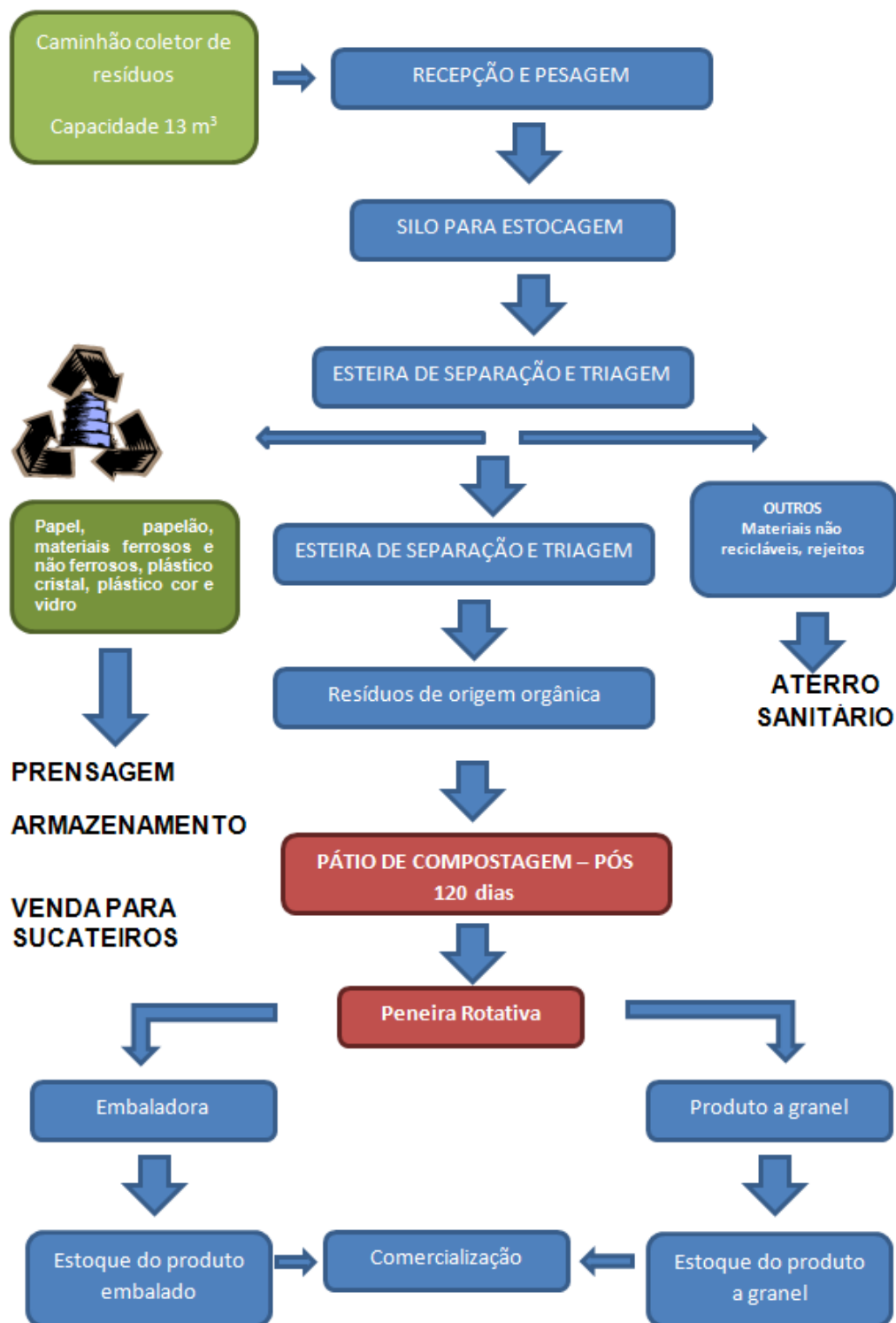
- Testar o funcionamento e substituir, caso necessário, a torneira e a mangueira que abastecem o pátio de compostagem.

Procedimentos semestrais ou anuais:

- Promover a poda da vegetação no entorno do pátio de compostagem a fim de evitar qualquer sombreamento.

A Figura 22 apresenta as etapas do funcionamento de um pátio de compostagem.

Figura 22 – Etapas de funcionamento de um centro de compostagem.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

O Quadro 5 apresenta três cenários propostos para a gestão do Centro de Compostagem, tendo como condicionantes quem realiza, estrutura gerencial, vantagens e desvantagens do cenário, mão de obra e a responsabilidade em relação aos investimentos e aquisição de equipamentos.



Quadro 5 – Cenários propostos para a gestão do Centro de Compostagem.

Compostagem			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Quem realiza	Implantação de uma unidade de processamento de resíduos orgânicos	Implantação de uma unidade de processamento de resíduos orgânicos através de Consórcio Intermunicipal	Compostagem doméstica e/ou comunitária
Estrutura gerencial	Prefeitura	Consórcio Intermunicipal	Prefeitura
Vantagens	Redução de custos com disposição final no aterro		Redução do volume e resíduos orgânicos coletados
	Utilização do composto na jardinagem das praças públicas e na agricultura familiar	Redução de custos para rateamento entre as Prefeituras	Difusão e resgate de técnicas simples de valorização da fração orgânica
	Não há gasto com transporte até o aterro sanitário	Centralização dos procedimentos, diminuindo erros operacionais	Utilização do composto produzido em hortas e jardins e na agricultura familiar
		Minimização dos riscos e impactos ambientais	
Favorecimento da adoção de tecnologias mais avançadas			
Aumento da vida útil do aterro sanitário			
Desvantagens	Maior custo para a prefeitura	Disponibilizar área próxima ao aterro para construção de um centro de valorização da fração orgânica	Disponibilidade de tempo e espaço junto às hortas domésticas para confecção de leiras
	Dificuldade em encontrar área disponível		
	Adquirir área e implantar Usina/Central de Compostagem	Risco de descontinuidade da política pública com o término ou cancelamento do Consórcio	
		Distância entre os municípios do Consórcio	
		Não formalização dos direitos e deveres de cada Município (inadimplência)	
Necessidade de capacitação, treinamento e orientação sobre o processo de compostagem			
Desvantagens			



Compostagem			
Condicionantes	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Mão de obra	Prefeitura	Consórcio Intermunicipal	Cada gerador em sua residência
Investimentos/ Equipamentos	Prefeitura	Consórcio Intermunicipal	Solução tecnológica simples de baixo custo

Cenário 1

No Cenário 1, o Município é o responsável por implantar uma Unidade de Processamento de Resíduos Orgânicos. A presença da Unidade de Compostagem no Município reduziria os custos com transporte e disposição final dos resíduos orgânicos em aterro sanitário, o que acarretaria no aumento da vida útil deste. Ainda cabe destacar que o composto gerado pode ser utilizado nas praças públicas e na agricultura familiar.

Entre as dificuldades presentes neste Cenário está a de o Governo Municipal encontrar um local adequado para a instalação da Unidade, bem como arcar com todos os custos gerados para a implantação e operacionalização do sistema. Também seria de responsabilidade do Município a contínua capacitação, treinamento e orientação dos envolvidos sobre o processo de compostagem.

Cenário 2

Neste Cenário, a Unidade de Processamento de Resíduos Orgânicos é implantada em parceria com outros municípios (Consórcio Intermunicipal).

Este modelo apresenta como vantagem a centralização dos procedimentos, maior controle operacional, a divisão das despesas com os municípios participantes, a diminuição dos custos com aterro sanitário e o consequente aumento da vida útil do aterro sanitário (menor quantidade de resíduos enviados para o aterro). Além disso, a união dos municípios permite a minimização dos riscos e impactos ambientais e favorece o uso de tecnologias mais avançadas, devido à divisão dos custos de investimentos.

Entretanto há o risco de descontinuidade com o término do Consórcio e consequentemente paralização dos serviços.

A distância entre Pescaria Brava e o Centro de Compostagem, caso este não esteja localizado no território do Município, pode ser uma dificuldade encontrada pela gestão pública, pois dependendo da localização Centro e a situação das vias de

acesso, custos altos com combustível e manutenção dos caminhões podem ser encontrados. A não formalização dos direitos e deveres de cada município com as suas respectivas penalidades (inadimplência) é uma desvantagem, já que pode vir a comprometer todo o sistema de gestão.

Além disso, há a necessidade de se realizar capacitação, treinamento e orientação contínua sobre o processo de compostagem a todos os funcionários envolvidos no processo.

Cenário 3

O Cenário 3 sugere que o Município incentive a compostagem doméstica e/ou comunitária. Tal programa tem a vantagem de difundir e resgatar técnicas simples de valoração da fração orgânica, sendo que o composto produzido nas residências seria reaproveitado em hortas, jardins e na agricultura familiar, vindo a contribuir para a redução do volume e dos resíduos orgânicos coletados.

As desvantagens estão relacionadas à disponibilidade de tempo e espaço junto às hortas domésticas para confecção de leiras, porém, cabe ressaltar que a grande maioria do território de Pescaria Brava caracteriza-se como área rural, sendo que tal Cenário seria uma alternativa viável para a realidade do Município. Prioriza-se a contínua necessidade de capacitação, treinamento e orientação sobre o processo de compostagem para a população.

7.4.3.3.2 Compostagem domiciliar

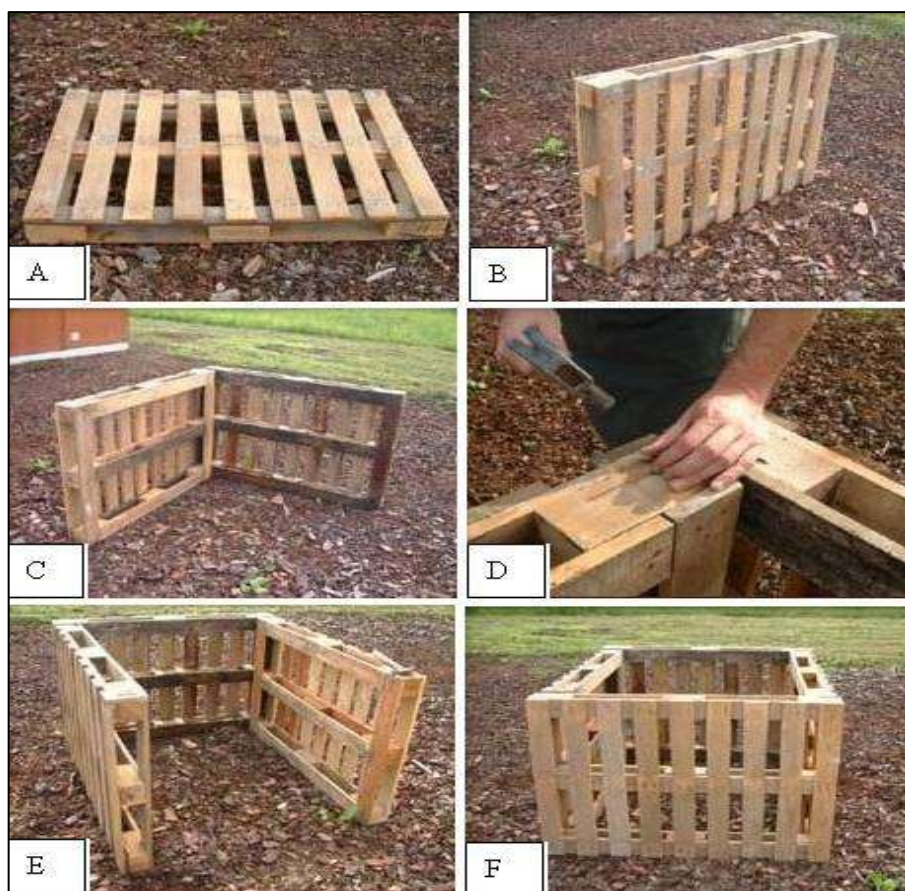
Mesmo após a instalação do pátio de compostagem, a Prefeitura deve incentivar, por meio de campanhas de educação ambiental, a compostagem domiciliar. Como vantagem, a prefeitura economiza com a coleta dos resíduos orgânicos e com os gastos de operação do pátio de compostagem.

A compostagem domiciliar é uma técnica simples, e além de contribuir para a não contaminação do meio ambiente, melhora a estrutura do solo, atuando como um adubo natural.

Um método bastante simples para aderir a compostagem é a construção de uma composteira, utilizando quatro paletes do mesmo tamanho (LIPOR, 2013).

A Figura 23 apresenta os passos para construção de uma composteira domiciliar.

Figura 23 – Passos para a construção de composteiras, utilizadas na compostagem domiciliar.



Fonte: LIPOR, 2013.

A leira deve possuir uma base de cerca de 1,2 a 1,5 m de largura e uma altura de 0,8 a 1,2 m. Uma composteira pode ser de tamanhos, formas e materiais diversos. O tamanho da composteira deve ser adequado à área disponível e recomenda-se um volume não maior que 1 m³. O aterramento deve ser feito em buraco não mais profundo que 30 cm.

O local a ser montada a composteira, pilha ou leira deve ser sombreado e de fácil acesso, de preferência à sombra de uma árvore, evitando assim o ressecamento do material e o excesso de umidade em dias de chuva.

A montagem da composteira, da pilha ou da leira deve ser feita preferencialmente em contato com o solo, pois os seres vivos do solo contribuem para o processo de compostagem. Recomenda-se começar a montagem com uma camada de 10 cm de altura de podas ou galhos de árvores picados, porém isso não é imprescindível.

Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (2002), para ter uma boa eficiência no processo de compostagem domiciliar, deve-se tomar alguns cuidados e



seguir alguns procedimentos, tais como:

- Adicionar materiais de cozinha e de jardim durante o processo;
- Evitar a formação de camadas espessas de um único tipo de material;
- Procurar colocar o lixo de jardim por último, para servir como material de cobertura. Caso haja pouco material de jardim, procurar cobrir o material de cozinhas com terra ou serragem;
 - Cuidar com a origem da serragem, às vezes ela pode estar contaminada com cupins e isso poderia causar problemas posteriores;
 - Nas composteiras, adicionar material até atingir a sua capacidade. No caso das pilhas ou das leiras, deve-se diminuir sua largura à medida que ela se eleve em forma de um cone para as pilhas, ou de um triângulo com comprimento longitudinal, de acordo com a disponibilidade do terreno, para as leiras. Estas formas favorecem o escoamento de águas de chuva;
 - Quando a composteira estiver cheia ou a pilha/leira estiver na altura recomendada, deve-se parar de colocar material fresco, cobri-la e iniciar o enchimento de uma nova composteira ou formação de uma nova pilha/leira;
 - Quanto menor o tamanho e mais diversificado o material, melhor será para o processo de decomposição pelos microrganismos;
 - Material úmido deve ser misturado com material seco, de estrutura grande com o de estrutura fina, material pobre em nitrogênio com material rico em nitrogênio. Quantidades grandes de um único material não devem nunca ser reunidas, como, por exemplo, grama e folhas;
 - A decomposição de matéria orgânica facilmente putrescível, como o lixo de cozinha, favorece a formação de uma camada de material compactado que impede a aeração natural. Por isso, recomenda-se que seja intercalada com uma camada de material picado de jardim (denominado material de estrutura) para criar espaços vazios, evitando assim a compactação;
 - Lixo de cozinha deve ser coberto com composto maduro, solo ou folhas de coqueiros ou bananeira. Isso ajuda a evitar o mau cheiro, a presença de moscas ou de outros tipos de insetos;
 - Materiais muito grandes, como galhos, devem ser picados antes de serem compostados. Se o material estiver muito seco, umedecê-lo;
 - O revolvimento é importante, especialmente para a aeração do

material, que é fonte de oxigênio para os microrganismos que atuam na compostagem.

7.4.4 Alternativa para Ponto de Entrega Voluntária (PEV) e Área de Triagem e Transbordo (ATT)

Neste capítulo, serão descritos o funcionamento e as características de um PEV e de uma ATT.

7.4.4.1 Pontos de Entrega Voluntária (PEV)

Estes locais, também chamados de Ecopontos, servem para a acumulação temporária de resíduos da construção civil (RCC), resíduos volumosos, da coleta seletiva (recicláveis) e resíduos com logística reversa.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente:

A implantação dos pontos de entrega deve ocorrer de forma gradativa, concomitante com dois outros processos: o primeiro, dedicado à recuperação de todos os locais de deposição irregular presentes na bacia de captação, possibilitando o resgate da qualidade urbanística; o segundo, dedicado à promoção de informação concentrada, seguida de fiscalização renovada, com vistas à alteração de cultura e adesão de todos ao compromisso com o correto descarte e destinação dos resíduos (BRASIL, 2010, p. 12).

Segundo a NBR 15.112 de 2004, o PEV é uma área de transbordo e triagem de pequeno porte, integrante do sistema público de limpeza urbana, destinado à entrega voluntária de pequenas quantidades de Resíduos de Construção Civil (RCC) e Resíduos Volumosos (RV).

Segundo Schneider; Ribeiro; Salomoni (2013), esse tipo de instalação já é usado em alguns países, como França e Chile. Na França, por exemplo, em 2001, estavam em operação 2.856 instalações destinadas à recepção de diversos tipos de materiais recicláveis ou perigosos, como expressão de uma política de prevenção de deposição irregular de RCC e RV e de facilitação da logística reversa de diversos outros materiais.

A partir de 2002, destacou-se no Brasil o estabelecimento de políticas públicas, normas, especificações técnicas e instrumentos econômicos, voltados ao equacionamento dos problemas resultantes do manejo inadequado de RCC, que tem nos PEV a sua expressão. No mesmo ano foi aprovada a Resolução CONAMA 307, que definiu responsabilidades e deveres para as administrações municipais e

grandes geradores privados (SCHNEIDER; RIBEIRO; SALOMONI, 2013).

Os PEV representam uma maneira econômica e eficiente para armazenar e encaminhar corretamente os resíduos que geralmente representam um problema tanto para a população como para o poder público. Permitem transformar resíduos difusos em resíduos concentrados, propiciando a definição da logística de transporte, com equipamentos adequados e custos suportáveis.

Nestes locais, deve haver espaço para armazenamento de resíduos de podas, madeiras, concreto e alvenaria, volumosos e leves (tais como geladeiras, sofás, fogões, móveis em geral, entre outros) que geralmente são dispostos em terrenos baldios e rios de forma inadequada (este tipo de resíduo citado pode ser triado, se possível restaurado para ser doado às pessoas carentes).

A Figura 24 mostra os materiais que são usualmente recebidos.

Figura 24 – Tipos de resíduos usualmente recebidos.



Fonte: SCHNEIDER; RIBEIRO; SALOMONI, 2013.

Também pode ser reservado local para que as comunidades e empresas entreguem os resíduos recicláveis destinados à coleta seletiva. Do PEV, este material deve seguir para uma associação ou cooperativa.

A instalação deve ser dotada, segundo a NBR 15.112, de portão e cercamento no perímetro da área da operação, construídos de forma a impedir o

acesso de pessoas estranhas e animais, e anteparo para proteção quanto aos aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética, como, por exemplo, cerca arbustiva ou arbórea no perímetro de instalação (SCHNEIDER; RIBEIRO; SALOMONI, 2013).

Ainda segundo os autores, a área deve ter na entrada identificação visível quanto às atividades desenvolvidas; iluminação e energia; local de armazenamento temporário dos resíduos recebidos, que serão classificados pela natureza e acondicionados em locais diferenciados segundo suas características; equipamentos de combate a incêndio e revestimento primário do piso das áreas de acesso; operação e estocagem, executados e mantidos de maneira a permitir a utilização sob quaisquer condições climáticas.

A Figura 25 mostra um esquema de como deve ser implantado.

Figura 25 – Modelo de PEV.



Fonte: BRASIL, 2012.

Além dos locais para depósito temporário dos resíduos citados na Figura 25, sugere-se também um local específico para armazenar resíduos perigosos que eventualmente podem ser encaminhados pela população.

No PEV, os resíduos volumosos como móveis e eletrodomésticos devem ser triados e, se possível, reformados para novo uso, ou então, desmontados para posterior encaminhamento à ATT. Por exemplo: um sofá – deve-se desmontá-lo, separando madeira (que pode ser doada) e o tecido (como rejeito, segue para o aterro sanitário).

A estimativa de custos para implantação e operação do PEV é feita a partir da concepção e dimensionamento de sua instalação. Estes requisitos constam

no documento do MMA, intitulado de Termo de Referência para prestação de serviços: elaboração do projeto básico e executivo completo e licenciamento ambiental de Pontos de Entrega Voluntária e Área de Transbordo e Triagem para resíduos da construção e resíduos volumosos.

O PEV apresenta, segundo o documento, três áreas distintas: área operacional para RCC e RV, área para resíduos domiciliares secos da coleta seletiva e infraestrutura administrativa e de apoio operacional.

A Tabela 4 apresenta custos de implantação de PEV por regiões geográficas.

Tabela 4 – Custos diferenciados por porte e por região geográfica para implantação de PEV.

Instalação	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Norte	Nordeste
PEV	62.561,98	57.258,03	68.313,25	49.991,59	54.162,48
PEV Central	97.063,08	89.827,40	106.431,17	81.159,40	85.056,42
PEV Simplificado	44.024,85	40.819,53	47.880,20	37.165,23	38.862,10

Fonte: MMA, BRASIL (2010). Custo SINAPI, base junho 2008.

Já a Tabela 5, para comparativo, mostra os custos de implantação de PEV na região Nordeste no ano de 2013, segundo levantamento de SCHNEIDER; RIBEIRO; SALOMONI (2013). Observa-se que houve um aumento em relação ao ano de 2008 para a região Nordeste.

Tabela 5 – Custos de implantação de PEV na Região Nordeste.

ITEM	R\$
1. Locação	2.158,54
2. Limpeza de Terreno	308,37
3. Cercamento	17.490,84
4. Portões	2.147,48
5. Edificação de Apoio – Área molhada	6.137,03
6. Edificação de Apoio – Área seca	5.666,66
7. Baias de Madeira	11.955,24
8. Cobertura	3.542,99
9. Arrimos de Contenção do Pátio	2.599,24
10. Execução de Platô	2.527,59
11. Instalações Externas	1.179,13
12. Placa de Identificação	2.447,48
13. Tratamento Paisagístico	6.479,19
Total (sem BDI)	64.639,81

Fonte: Schneider; Ribeiro; Salomoni, 2013.



Segundo Schneider (2013), a eficiência da destinação final ambientalmente adequada, a reutilização e a reciclagem dos resíduos sólidos dependem de um conjunto de processos e instalações integradas. Dessa forma, prioritariamente compõem-se uma cooperativa ou outra forma de associação de catadores, formadas por pessoas físicas de baixa renda, que podem ser contratadas por dispensa de licitação.

Para a efetividade deste modelo, é necessária a implantação de coleta seletiva dos resíduos secos e implantação de centrais de triagem; coleta diferenciada dos resíduos orgânicos para a compostagem, e dos entulhos para reaproveitamento na construção civil; locais de apoio para a entrega voluntária dos resíduos volumosos, de podas e pequenas quantidades de entulho.

Acrescenta-se ainda a necessidade de um prévio planejamento físico com a regionalização e a setorização da área de intervenção, os fluxos e destinos, a fixação de metas e compromissos compartilhados entre o órgão público e agentes da sociedade, com o objetivo de avanço consistente do planejamento (Schneider, 2013).

7.4.4.2 Áreas de Triagem e Transbordo (ATT)

Para a estruturação do modelo pretendido, exige-se a construção de áreas de triagem e transbordo para que a população possa encaminhar gratuitamente os resíduos que não são coletados pelos caminhões de coleta convencional e seletiva.

Dessa maneira, propõe-se a instalação de uma Área de Triagem e Transbordo de resíduos da construção civil, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa no Município. Esse local tem como objetivo principal receber os resíduos depositados no PEV do Município e, a partir dos acordos setoriais, destinar corretamente os resíduos de logística reversa e os demais resíduos armazenados.

A Figura 26 mostra um modelo de ATT.

Figura 26 – Modelo de ATT.



Fonte: Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012).

Conforme recomendação do Ministério do Meio Ambiente são características importantes da ATT (BRASIL, 2010):

- Receber exclusivamente resíduos originados da ação pública, ou seja, com exceção dos materiais recicláveis, que podem ser doados aos catadores, os órgãos privados devem destinar corretamente seus resíduos, atendendo às leis ambientais e arcando com todos os custos;
- Todos os resíduos recebidos nessas áreas devem ser integralmente triados para posterior deslocamento à destinação adequada, em cumprimento à Lei 12.305/2010 e à NBR 15.112/2004.

De acordo com MMA (BRASIL, 2010), o serviço público prestado para a coleta dos pequenos volumes necessita ser organizado de forma a atender a toda área do Município. Os pontos de entrega devem ser utilizados como alternativa para a implantação ou expansão da coleta seletiva dos resíduos recicláveis (papéis, plásticos, vidros e metais), o que dá resultados de maior alcance para os investimentos destinados à implantação dessas instalações. A exigência de estabelecimento da logística reversa para alguns materiais torna-se facilitada com a existência de pontos de entrega, pois desde que estabelecidos os acordos setoriais com o setor produtivo, viabiliza-se de imediato o caminho logístico para as lâmpadas, pilhas e baterias, eletroeletrônicos e pneus.

Além da ATT, sugere-se também a implantação de um Aterro de Resíduos da Construção Civil – Classe A, conforme normas da ABNT – NBR 15.114, para destinar corretamente os resíduos de construção e demolição coletados. Frente a isso, o Município pode buscar parceria com outros municípios vizinhos,

objetivando assim minimizar os gastos empregados na manutenção e sustentação do aterro.

O Quadro 6 mostra os integrantes das classes de RCC e a forma correta de disposição final.

Quadro 6 – Classes em que devem ser enquadrados os RCC triados.

Classe	Integrantes	Destinação
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como componentes cerâmicos, argamassa, concreto e outros, inclusive resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeira e outros	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados; ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil. Estes deverão ser dispostos de modo a permitir sua posterior reciclagem, ou a futura utilização, para outros fins, da área aterrada
B	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel e papelão, metais, vidros, madeiras, gesso e outras	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura
C	Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para reciclagem ou recuperação.	Deverão ser armazenados, transportados e receber destinação adequada, em conformidade com as normas técnicas específicas
D	Resíduos perigosos oriundos da construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, como o amianto, ou aqueles efetiva ou potencialmente contaminados, oriundos de obras em clínicas radiológicas, instalações industriais e outras.	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e receber destinação adequada, em conformidade com a legislação e as normas técnicas específicas

Fonte: MMA, BRASIL (2010). OBS: Conforme definições da Resolução 307/2002 e Resolução 431/2011 do CONAMA.

Junto à ATT, sugere-se também que seja instalado um britador, visando recuperar os resíduos de construção civil (areia, concreto, tijolo) para reutilização em obras públicas, como em base e manutenção de estradas, por exemplo, de acesso ao aterro.

Conforme Brasil (2010):

A implantação da rede de pontos de entrega de pequenas quantidades e da rede de áreas para manejo de grandes quantidades (áreas de triagem e transbordo, áreas de reciclagem e aterros definitivos de resíduos da construção) cria as condições de infraestrutura para o exercício das responsabilidades a serem definidas no novo modelo de gestão. O objetivo é facilitar o descarte do RCC sob condições e em locais adequados; o disciplinamento dos atores e dos fluxos; e o incentivo à minimização da geração e à reciclagem, a partir da triagem obrigatória dos resíduos recolhidos (BRASIL, 2010, p. 14).

Para realização do orçamento para implantação dos PEV e da ATT, o Ministério do Meio Ambiente elenca as variáveis a serem consideradas,

apresentadas no Quadro 7.

Quadro 7 – Itens de custo para implantação de PEV e ATT.

Ponto de Entrega Voluntária	Área de Triagem e Transbordo
Locação da obra	Locação da obra
Limpeza do terreno	Limpeza do terreno
Movimento de terra	Movimento de terra
Cercamento	Cercamento
Portões pilares	Portões pilares
Mureta de contenção	Mureta de contenção
Edificações de apoio	Edificações de apoio
Baias e cobertura	Baias para material triado
Revestimento de talude com briquete	Cobertura para RCC
Instalações elétricas e telefônicas	Instalações elétricas e telefônicas
Instalações de água	Instalações de água
Instalações de esgoto	Instalações de esgoto
Prevenção a incêndio	Prevenção a incêndio
Cobertura do pátio	Cobertura do pátio
Totem de identificação	Totem de identificação
Tratamento paisagístico	Tratamento paisagístico

Fonte: MMA, BRASIL (2010).

Um diferencial de custo é também apresentado pelo MMA (BRASIL, 2010) para as diferentes regiões geográficas brasileiras, considerando-se instalações de diversos portes destinadas ao recebimento de resíduos em PEV, à triagem em ATT e à disposição em aterros de RCC Classe A.

Salienta-se que, em regra geral, os valores de investimentos necessários à implantação das ações públicas do novo sistema de gestão de resíduos sólidos são amortizados rapidamente pela significativa redução dos custos operacionais (BRASIL, 2010).

Tabela 6 – Custos diferenciados por porte e por região geográfica para implantação de ATT e Aterros.

Instalação	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Norte	Nordeste
ATT - 70 m ³ /dia	50.499,60	45.514,63	41.652,47	46.058,34	44.922,30
ATT - 135 m ³ /dia	53.571,22	48.484,97	44.335,09	49.135,90	47.888,38
ATT - 270 m ³ /dia	141.080,74	124.373,31	113.487,31	124.799,79	117.639,46
ATT - 540 m ³ /dia	159.361,39	140.932,40	128.618,21	141.209,97	133.292,66
Aterro – 56 m ³ /dia	14.090,07	12.138,42	13.284,59	16.467,34	14.317,76
Aterro – 108 m ³ /dia	17.891,40	15.447,27	16.904,66	20.757,73	18.298,64



Instalação	Sul	Sudeste	Centro-oeste	Norte	Nordeste
Aterro – 216 m ³ /dia	19.981,02	17.266,17	18.894,64	23.116,19	20.486,96
Aterro – 432 m ³ /dia	26.472,18	22.916,37	25.076,28	30.442,47	27.284,72

Fonte: MMA, BRASIL (2010). Custo SINAPI, base junho 2008.

As orientações necessárias estão descritas no “Manual para implantação de Sistema de Gestão de Resíduos de Construção Civil em Consórcios Públicos”, disponível na página virtual do Ministério do Meio Ambiente. As principais normas técnicas para consulta na elaboração dos projetos são a NBR 15.112 e 15.113.

O Município de Pescaria Brava possui o Plano de Gestão Regionalizada de Resíduos da Construção Civil (PGRGCC), desenvolvido pela Associação de Municípios da Região de Laguna (AMUREL), que se faz equivalente ao Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção Civil. Uma das metas do PMGIRS é a definição de áreas, para o Consórcio Catarina, para acondicionamento temporário de RCC e resíduos volumosos no Município.

O Plano traz as diretrizes para o gerenciamento dos RCC na forma de Consórcio Intermunicipal, propondo um arranjo regional com as unidades de recepção necessárias para o adequado funcionamento do sistema proposto na região da AMUREL, considerados os aspectos demográficos e técnicos, logísticos e de capacidade de investimento dos municípios.

De acordo com o PGRGCC, estão previstos Pontos de Entrega de Pequenos Volumes (PEPV) para todos os municípios, de acordo com as respectivas populações, para onde serão encaminhados os RCC de pequenos geradores.

Também foram indicados para o consórcio quatro Áreas de Triagem e Transbordo, quatro Unidades de Reciclagem de Construção Civil e quatro Aterros de Resíduos de Construção Civil, que seriam instalados em municípios estratégicos como Braço do Norte, Imbituba, Laguna e Tubarão, que vão receber os resíduos recolhidos nos PEPV dos municípios menores do entorno.

7.4.5 Mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização de resíduos

A Lei nº 12.305/2010 fomenta o reconhecimento dos resíduos reutilizáveis e recicláveis como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e preconiza em seu art. 16, inciso XXI, a criação de mecanismos para a criação de

fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.

A hierarquia das opções de gestão de resíduos definida pelo modelo apresentado na Figura 27 determina a prioridade dos tratamentos e formas de valorização dos resíduos. De acordo com este modelo, os resíduos são encarados como recursos. A prioridade deve ser a prevenção. Quando não for possível minimizar a geração, devem-se reutilizar os materiais e posteriormente reciclá-los. A disposição final em aterros deve ser a última opção, quando as outras formas de tratamento não forem mais possíveis (LIPOR, 2009).

Figura 27 – Prioridade dos tratamentos e formas de valorização de resíduos.



Fonte: LIPOR (2009).

Uma forma de valorização dos resíduos é a multimaterial, na qual, por meio de um Centro de Triagem, os materiais são segregados e ganham valor no mercado, sendo encaminhados para a indústria recicladora, onde viram matéria prima para novos produtos.

Para o funcionamento de um centro de triagem de resíduos sólidos urbanos, alguns equipamentos são necessários, como empilhadeira, carrinho especial para fardos, balança, prensa hidráulica vertical, esteira, mesa de separação, funil receptor, bags entre outros, dependendo da capacidade do centro.

Existem algumas técnicas ou equipamentos que podem ser utilizados pelas associações ou cooperativas de materiais recicláveis, visando agregar valor aos resíduos. A coleta seletiva é primordial para valorização dos resíduos, pois quando os resíduos são segregados na fonte geradora, evitam a contaminação de alguns materiais, como papéis e plásticos, que acabam perdendo valor no mercado da reciclagem se estiverem contaminados.



É importante também os catadores passarem por processo de capacitação e treinamento, com a finalidade de aumentar a capacidade operacional e segregar os materiais em subclasses, sempre visando agregar valor ao material para a venda.

Para valorar o material triado, alguns equipamentos podem ser adquiridos como: triturador de vidros, fragmentador industrial de papel, além dos equipamentos necessários para o beneficiamento de plásticos (moinho granulador, tanque de lavagem e roda secadora, motobomba, centrífugas, secadores, exaustor, silo dosador e afiador de navalhas).

Outro tipo de valorização muito importante para os RSU, pois a fração orgânica representa a parcela mais significativa da massa de resíduos gerados, é a valorização orgânica. Essa pode ser alcançada por meio da compostagem, que gera um composto orgânico rico em nutrientes, ou pela biometanização (gera gás e fertilizante). Também se deve destacar a importância da valorização energética, para aproveitamento do gás gerado nos aterros devido à decomposição da fração orgânica, cadastrado em projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL).

7.4.6 Acordos Setoriais

No cenário atual do mercado, as empresas estão deixando de lado a postura passiva frente às questões ambientais e tornando suas obrigações legais oportunidades de negócio, como fonte adicional de eficiência. Ou seja, as empresas atuam diretamente nas questões de redução de custos e, para isso, muitas começaram a controlar a geração de resíduos sólidos, bem como realizar a triagem dos materiais para encaminhá-los ao destino ambientalmente correto (LORA, 2000; apud SHIBAO, 2010).

Para Rogers; Tibben-Lembke (1998 apud Shibao, 2010) esta busca de crescimento das empresas dentro do mercado foi também favorecida pela logística reversa dos materiais, por meio da ferramenta de gerenciamento. Ademais, a Lei 12.305/2010, que atribui maior responsabilidade aos produtores, se dissemina pelas diferentes regiões do país e torna ainda maior a responsabilidade do fabricante sobre o produto, desde a fabricação até o final de sua vida útil.

Segundo Schneider (2013), a logística reversa é um mecanismo no qual fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produto passam a ser

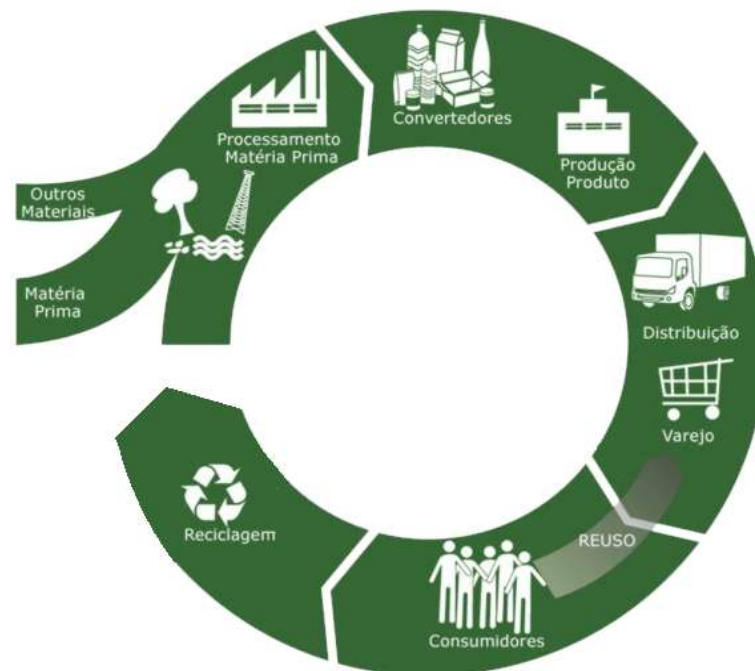
responsáveis por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta, restituição e reaproveitamento dos resíduos sólidos, em seu ciclo ou em outro ciclo produtivo, de forma a dar o destino final adequado.

Portanto, a logística reversa impõe ao setor empresarial, implantar e aplicar a estruturação para coleta e destinação final dos resíduos enquadrados dentro deste manejo.

No processo de logística reversa, as centrais de processamento recebem a matéria prima e fazem a conversão, para assim os produtos serem inseridos no mercado. Após o consumo, esses materiais voltam para os centros de varejo, fazendo, dessa forma, o ciclo reverso. Ressalta-se que uma parcela deste material não segue essa logística, devido ao descarte incorreto dos cidadãos.

A Figura 28 apresenta o ciclo de vida dos produtos dentro do processo de logística reversa.

Figura 28 – Ciclo de vida dentro da logística reversa.



Fonte: Ciclo Vivo, 2010.

O artigo 33 da Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece que a logística reversa deve ser implementada e estruturada para que haja obrigatoriamente o retorno dos produtos após seu consumo, independentemente da existência do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

O sistema de logística reversa é aplicável aos seguintes produtos:



agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A Lei nº 12.305/2010 dedicou especial atenção à logística reversa e definiu três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso.

Os acordos setoriais são atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando à implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Nos incisos 4, 5, 6 e 7 do artigo 33, fica definido que os consumidores deverão efetuar a devolução dos produtos e embalagens após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, sendo estes obrigados a devolverem aos fabricantes ou aos importadores.

Após esse processo, os responsáveis devem efetuar a destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA e, se houver, pelo PNRs.

Se o titular público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes (Lei 12.305/2010).

Nesse contexto, o Governo Federal criou o Comitê Orientador para implementação da logística reversa, que é formado pelos ministérios do Meio Ambiente, da Saúde, da Fazenda, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, os quais possuem a finalidade de definir as regras para devolução dos resíduos à indústria, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos. Além disso, tem como objetivo central elaborar propostas de modelagem da Logística Reversa e subsídios para o edital de chamamento para o Acordo Setorial (MMA, 2013).

Para estudar e buscar soluções de modelagem e governança para cada uma das cadeias de produtos escolhidas como prioritárias pelo Comitê Orientador,



foram criados cinco Grupos de Trabalho Temáticos (GTT): embalagens plásticas de óleos lubrificantes; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; embalagens em geral; e resíduos de medicamentos e suas embalagens (SINIR, 2015).

Atualmente, o MMA já realizou o chamamento dos fabricantes e todas as partes envolvidas para elaborar as propostas dos acordos setoriais visando à implantação do sistema de logística reversa de abrangência nacional.

O Quadro 8 mostra a situação da implantação da logística reversa das cadeias.

Quadro 8 – Situação da implantação da logística reversa das cadeias.

Sistemas de Logística Reversa em Implantação	
Cadeias	Status atual
Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes	Acordo setorial assinado em 19/12/2012 e publicado em 07/02/2013.
Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.	Duas propostas de acordo setorial recebidas em novembro de 2012. Proposta unificada recebida em 2013. Consulta Pública finalizada (www.governoeletronico.gov.br). Acordo setorial assinado em 27/11/2014. Publicado em 12/03/2015.
Embalagens em Geral	Quatro propostas de acordo setorial recebidas entre dezembro de 2012 e janeiro de 2013, sendo três consideradas válidas para negociação. Consulta Pública da proposta da Coalizão finalizada (www.governoeletronico.gov.br). Em análise.
Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes	Dez propostas de acordo setorial recebidas até junho de 2013, sendo quatro consideradas válidas para negociação. Proposta unificada recebida em janeiro de 2014. Em negociação Próxima etapa - Consulta Pública.
Descarte de Medicamentos.	Três propostas de acordo setorial recebidas até abril de 2014. Em negociação. Próxima etapa – Consulta Pública.

Fonte: SINIR, 2015.

Ressalta-se que os acordos setoriais deveriam estar prontos em 2012, entretanto a dificuldade encontrada com a dispersão dos materiais dentro do comércio varejista e também a importação ilegal desses materiais tornam ainda mais difícil a gestão destes, uma vez que o custo com a disposição final caberá



diretamente às empresas englobadas na logística reversa do país, não voltando assim para o local de origem.

Apesar de alguns acordos setoriais não estarem prontos, os fabricantes de pneus, por meio do programa RECICLANIP, atuam em todo o território nacional com o recolhimento dos pneus inservíveis.

A RECICLANIP foi criada em março de 2007 pelos fabricantes de pneus novos Bridgestone, Goodyear, Michelin e Pirelli. Em 2010, a Continental juntou-se à entidade, e em 2014 a Dunlop. Ao longo dos anos, o programa foi sendo ampliado, o que levou os fabricantes a criar uma entidade voltada exclusivamente para a coleta e destinação de pneus (RECICLANIP, 2015).

O projeto teve início em 1999, com o Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis, implantado pela Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), entidade que representa os fabricantes de pneus novos no Brasil.

O convênio realizado com a empresa pode ser feito por municípios de mais de 100 mil habitantes ou com consórcios de municípios com menor população. O processo de recolhimento acontece sempre que tiver uma carga com 2.000 pneus de passeio ou 300 pneus de carga.

Destaca-se ao Município de Pescaria Brava a importância de buscar parceria com os governos dos municípios vizinhos na implantação de um ponto de coleta de pneus. Dessa forma, rateiam-se os custos com o programa e dá-se o destino correto aos materiais, minimizando os impactos ambientais causados pela disposição inadequada.

Quanto às embalagens de agrotóxicos, recomenda-se que a Prefeitura, por meio do setor responsável, instrua todos os agricultores que, ao fim do uso dos produtos, levem-nos aos locais de comercialização para que estes sejam destinadas de forma correta aos fabricantes. Como acontece com os pneus, as empresas de produção de agrotóxico já atuam no mercado recolhendo as embalagens.

Em relação ao descarte das lâmpadas fluorescentes, conforme o acordo setorial, alguns municípios com mais de 25.000 habitantes terão Pontos de Entrega para recebimento e armazenamento temporário das lâmpadas descartadas. Para atender aos municípios cuja população é menor do que 25 mil habitantes, que não foram discriminados no acordo, será criado, de forma progressiva e consideradas as



necessidades locais, sistema específico para a coleta periódica de lâmpadas.

Próximo ao Município de Pescaria Brava haverá a disponibilização de Pontos de Entrega nos municípios de Imbituba, Laguna e Tubarão.

A Resolução Conama 469/2015, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, menciona em seu art. 3º, §1º, que consideram-se resíduos recicláveis as embalagens vazias de tintas imobiliárias, aquelas cujo recipiente apresenta apenas filme seco de tinta em seu revestimento interno, sem acúmulo de resíduo de tinta líquida. Estas serão submetidas a sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei nº 12.305/2010, que contemple a destinação ambientalmente adequada dos resíduos de tintas presentes nas embalagens.

Para os demais resíduos pertencentes ao sistema de logística reversa, o Município deve aguardar os acordos setoriais para definir quais estratégias de gestão deverão ser tomadas.

7.5 SOCIAL – SAÚDE – CONTROLE DE VETORES

Durante o período de realização do Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura do Plano de Saneamento Básico de Pescaria Brava, foram diagnosticadas ações necessárias para a universalização do serviço público de saneamento básico, com serviços e produtos de qualidade. Mais detalhes podem ser obtidos no Volume 6.

O principal problema destacado pela população nas audiências é a grande população de animais abandonados nas ruas, principalmente gatos e cachorros, os quais acabam rasgando sacolas e espalhando resíduos. Além disso, aumenta o risco de acidentes envolvendo meios de transporte. Há ainda a procriação sem controle, aumento do risco de transmissão de determinadas zoonoses como pulgas, bichos de pé e carrapatos e risco de ocorrências de mordidas e eventuais ataques.

Como principais problemas que afetam a população, destacam-se doenças transmitidas por vetores, dessa forma, recomenda-se:

- Ampliar o controle de vetores e prevenção de doenças;
- Controlar a população de ratos e baratas, fiscalizando diretamente os terrenos baldios e demais locais de proliferação do Município;



- Promover campanhas publicitárias junto aos cidadãos para conscientização e prevenção de doenças transmitidas por vetores.

Sendo assim, recomenda-se que a Prefeitura busque parcerias com clínicas veterinárias, Centro de Zoonoses de Criciúma e associações de proteção aos animais para promover cuidados de prevenção com os cães e gatos soltos, como também mutirões de castração, microchipagem, cuidados a animais abandonados e promoção de feiras de adoção.

No Programa de Saúde Familiar, observou-se a falta de informações sobre as famílias com problemas de saúde, não identificados, e também deficiências no acompanhamento de patologias que ocorreram com a população. É necessário que haja um acompanhamento correto, para que tais patologias e doenças possam ser prevenidas. Dessa forma, recomenda-se promover cursos de capacitação dos agentes de saúde.

A população também precisa estar ciente da importância do seu papel para evitar ações que gerem efeitos adversos que representam sérios prejuízos à saúde, segurança e ao seu bem estar.

Conclui-se que o sistema social, tanto na área urbana como na área rural, deve ser estruturado e planejado. As normas e legislações específicas precisam ser criadas e principalmente fiscalizadas pela municipalidade.

O MASP sobre o Sistema Social é apresentado pela Figura 29 – Efeitos e Causas, Figura 30 – Objetivos e Figura 31 – Ações.

Figura 29 – Fluxograma de Efeitos e Causas dos Problemas relacionados ao Sistema Social.

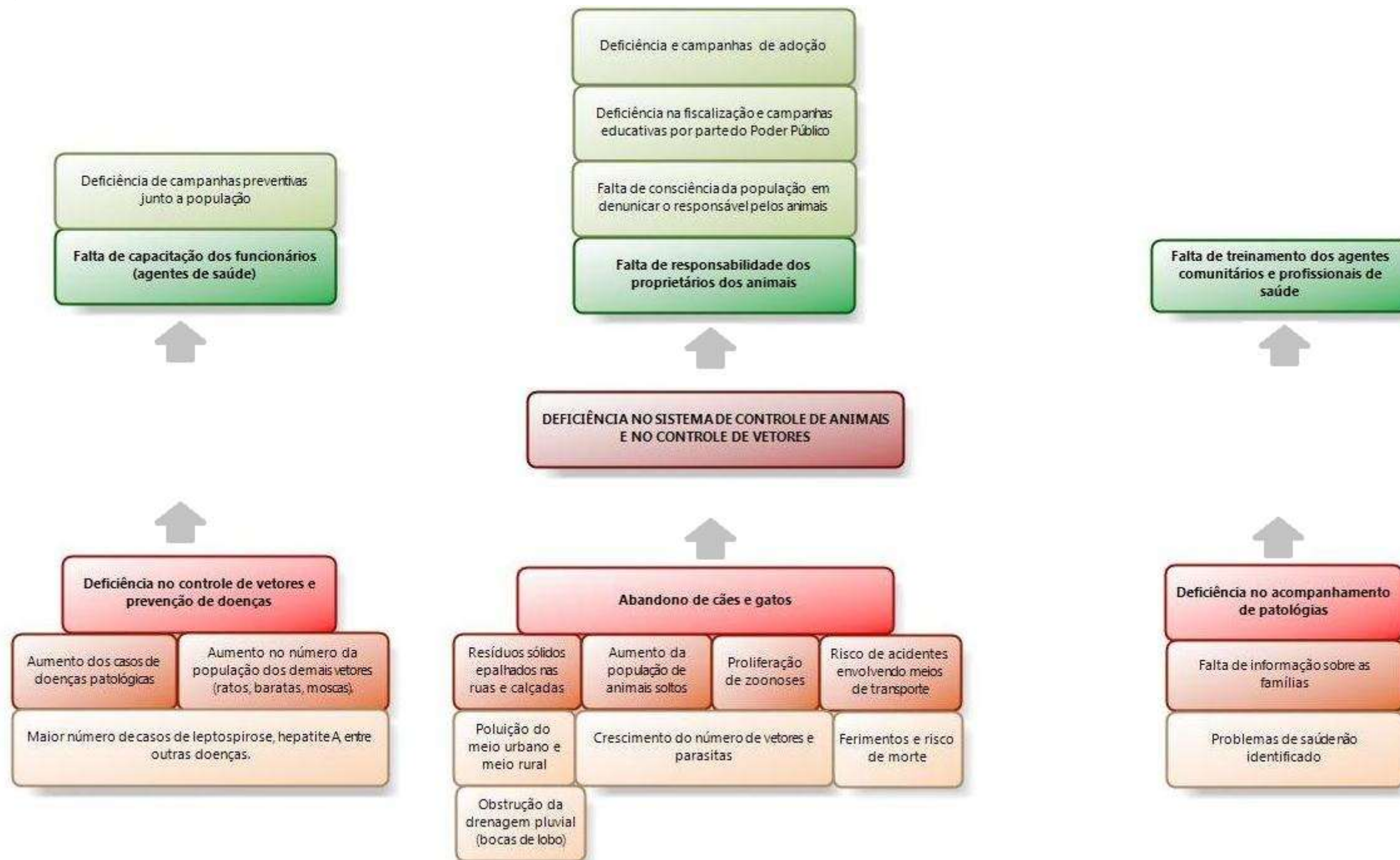


Figura 30 – Fluxograma dos Objetivos estabelecidos para o Sistema Social.

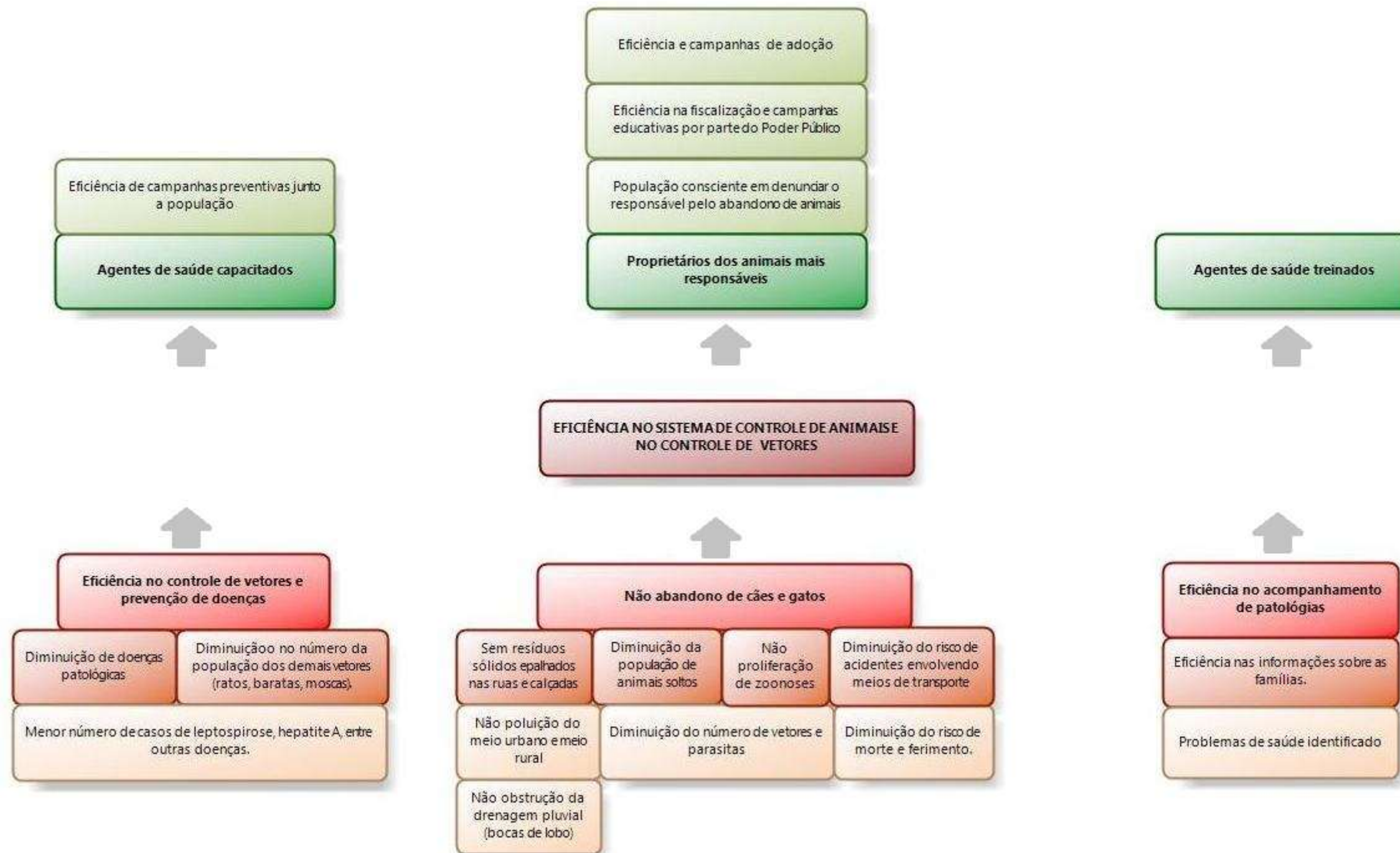
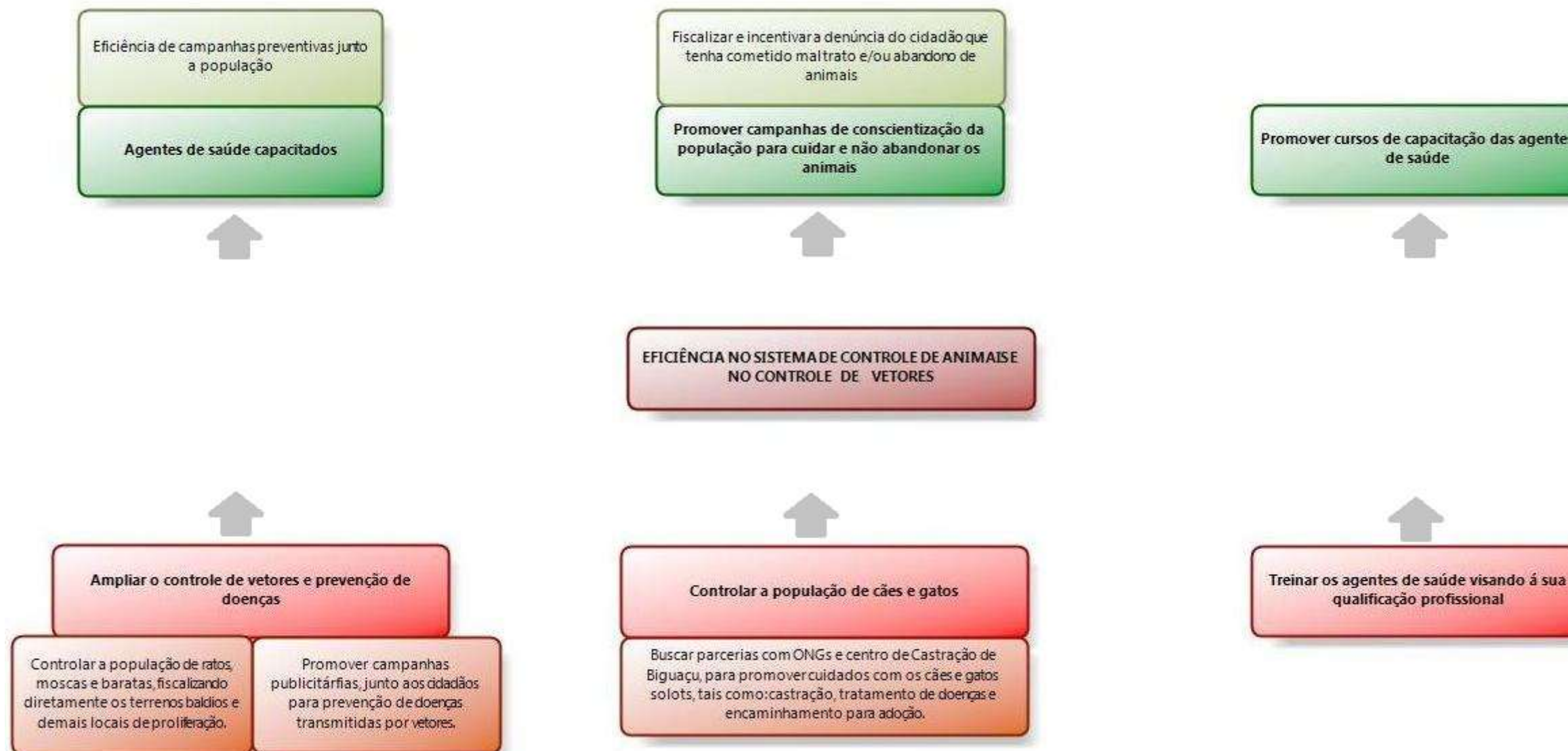


Figura 31 – Fluxograma das Ações propostas para o Sistema Social.





8 ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DE CRESCIMENTO DO MUNICÍPIO

Os cenários de crescimento municipal constituem um instrumento para o estabelecimento de metas nas diversas áreas da gestão municipal. Além disso, representam subsídio fundamental para auxiliar no planejamento estratégico das ações nos setores que compõem o saneamento básico. O esforço consiste em identificar questões-chave do desenvolvimento socioeconômico em termos territoriais do Município, a fim de referenciar a evolução dos sistemas de saneamento.

O objetivo da elaboração de cenários de crescimento é identificar possíveis vetores pelos quais a expansão territorial possa ocorrer. Trata-se de equacionar e ponderar fatores admissíveis de desenvolvimento. Neste trabalho, será considerado o período de planejamento de 2016 a 2035.

8.1 METODOLOGIA

O cruzamento de informações cartográficas legais e temáticas, associadas a indicadores populacionais e socioeconômicos, bem como as informações de órgãos públicos de planejamento do Município, possibilitaram uma análise acerca dos possíveis cenários de crescimento da ocupação territorial do Município de Pescaria Brava, considerando o período de planejamento mencionado acima. Entre os recursos que auxiliaram na elaboração dos cenários destacam-se:

- Indicadores socioeconômicos e de crescimento populacional apresentados no Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura do PMSB;
- Recursos visuais do Google Earth;
- Plano Diretor de Laguna e leis de planejamento da ocupação territorial do Município de Pescaria Brava;
- Ortofotos de 1957, 1978 e 2010;
- Referências bibliográficas;
- Dados do Censo Demográfico do IBGE.

Para a melhor compreensão do desenvolvimento de Pescaria Brava e sua estrutura urbana, por meio dos recursos mencionados, foram preparados os



seguintes tópicos:

- Expansão urbana e ocupação do território;
- Novos empreendimentos, projetos de parcelamento e urbanização;
- Ocupação do solo e serviços de saneamento.

Com base nos dados obtidos e na análise dos materiais criados, foram elaborados os cenários prospectivos, indicando a situação atual de ocupação do Município e as principais direções do desenvolvimento urbano. A partir disso, foram elaboradas projeções de crescimento da ocupação no território municipal, de acordo com dois cenários admissíveis pautados nas seguintes condições:

- **Cenário Tendencial (conservador):** a partir dos dados existentes, foi elaborada uma projeção refletindo a tendência recente de crescimento da ocupação municipal;

- **Cenário Exploratório:** a partir da situação atual foi elaborada uma projeção que contém níveis de crescimento da ocupação municipal acima da situação tendencial, levando em conta fatores exógenos e endógenos que estimulem o aumento da ocupação.

Dessa forma, podem ser vislumbradas situações que necessitariam de propostas de intervenção em relação aos setores do saneamento analisados no Plano Municipal de Saneamento Básico, principalmente no que se refere à sua incidência espacial específica no território do Município.

8.2 EXPANSÃO URBANA E OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO

Pescaria Brava se emancipou de Laguna recentemente e sua história está essencialmente relacionada a toda a região do sul catarinense.

Pescaria Brava é o mais novo município brasileiro criado pela lei 12.690/03, do estado de Santa Catarina. Sua formação, essencialmente açoriana, data do ano de 1700, antes mesmo da colonização da maioria das grandes cidades gaúchas. Recentemente Pescaria Brava se emancipou após um longo processo iniciado em 1995 por Enaldo Cardozo de Souza, escrivão da sede do município.

[...]

Em alguns momentos o povoado foi o mais importante de Laguna. De Pescaria chegaram a partir navios rumo a Portugal e, no tempo do império, o comércio do pescado fez crescer a população (PESCARIA BRAVA).

Figura 32 – Localização de Pescaria Brava.



Fonte: Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina adaptado por IPAT (2015).

Reconstituir o percurso espaço-temporal de uma cidade é passo fundamental para compreendê-la em sua totalidade. A simples ocupação dos variados lugares leva a adaptações ambientais e culturais heterogêneas. “A cidade de hoje é o resultado cumulativo de todas as outras cidades de antes, transformadas, destruídas, reconstruídas” (SPÓSITO, 2007). Para isso, é necessário conhecer a sua origem, a definição do núcleo inicial, e a sua evolução até a atualidade.

As paisagens são resultado da interação de um grande número de agentes e processos, tanto naturais como humanos. Os elementos naturais constituem uma base territorial, uma matriz biofísica que as sociedades humanas modelam de acordo com as estratégias de aproveitamento do entorno natural, condicionado pelos sistemas culturais e socioeconômicos vigentes em cada período histórico. A grande capacidade de transformação do meio natural pode ser provocada pelos avanços científicos, tecnológicos e pela intervenção das pessoas que vivem e utilizam determinado espaço (CITTADIN, 2010, p. 60).



Período Pré-Colonial

A ocupação do território onde hoje se localiza o Município de Pescaria Brava é parte de um processo que envolve distintas sociedades e temporalidades. Os primeiros grupos de que se tem registros de assentamento nesta região foram os dos Homens do Sambaqui. Esses grupos viviam perto de lagoas e do oceano, de onde tiravam grande parte de sua alimentação, em um sistema econômico de pesca e coleta. Seus vestígios são caracterizados por grandes montes de conchas – restos das antigas aldeias – onde hoje são encontrados esqueletos humanos enterrados, utensílios de pedra polida e lascada, restos de peixes e animais caçados e outros objetos de concha e ossos de animais (GASPAR, 2000).

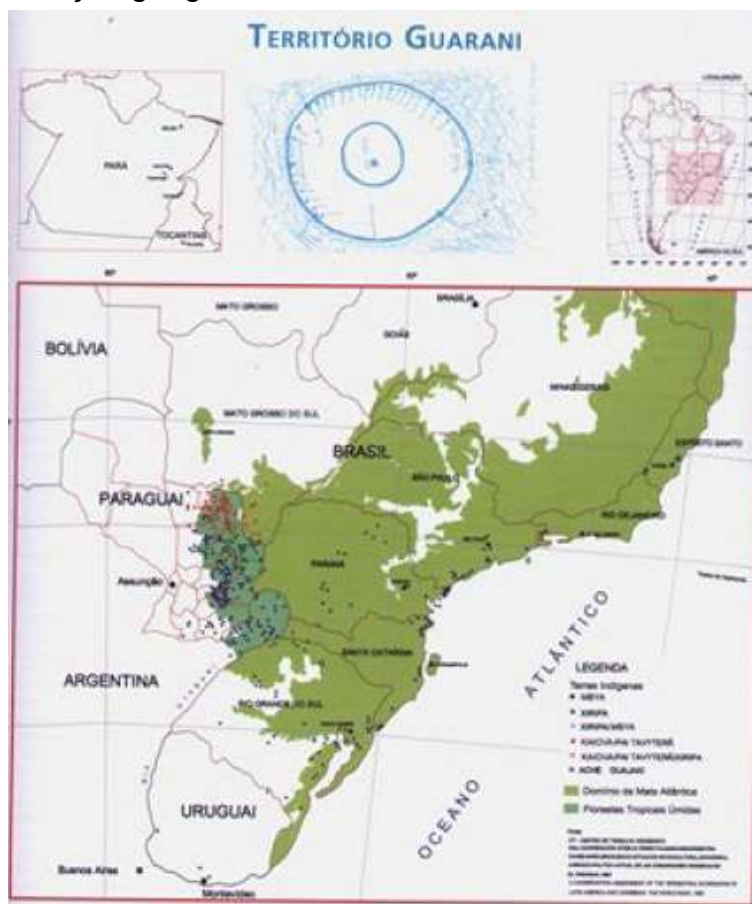
Por outro lado, por volta de mil anos atrás, os Guarani já viviam no sul catarinense (Figura 33). Estima-se a existência de um grande contingente populacional, principalmente nas bordas das lagoas (LINO; CAMPOS, 2003).

Do Estado de São Paulo, na região de Cananéia-Iguape, ao Rio Grande do Sul, e do litoral Atlântico até o Chaco paraguaio, essa era a área de abrangência dos povos guaranis no Sul do Brasil. Porém, vale destacar que em muitas regiões, nessa área de ocupação guarani, havia vazios. Citamos, a título de exemplo, as regiões do planalto dos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, onde a população era formada por grupos caçadores-coletores do grupo linguístico Jê (LINO; CAMPOS, 2003, p. 33).

O movimento que proporcionou a chegada destes ao litoral sul-catarinense teve seu início a partir do deslocamento, iniciado por volta de quinhentos anos A.P., de grupos que partiram da região amazônica em direção ao sul do continente (LINO, 2003).

Segundo uma teoria de imigração formulada por José Proenza Brochado, grupos guaranis teriam descido através da borda ocidental, onde hoje se localiza o território brasileiro, provavelmente atrás de novas terras para o plantio, estabelecendo-se com grande população nas margens dos rios Paraná e Paraguai. Após a chegada ao atual Rio Grande do Sul, teriam imigrado pelo litoral no sentido sul-norte, chegando até São Paulo, cessando o processo em virtude das hostilidades com as tribos de mesmo tronco linguístico, porém inimigas: os tupinambás (LINO; CAMPOS, 2003, p. 33).

Figura 33 – Localização geográfica do Território Guarani no Brasil.



Fonte: Vieira apud Souza 2010, p. 24.

Segundo estudos arqueológicos, os Guaranis de tronco familiar dos Carijós, migravam em busca da Yvý-mará-ey, a terra sem males, em direção ao sol nascente.

[...]

Pe. Rohr diz que eles buscavam condições ecológicas para construir seus sítios: locais amenos, com abundância de água doce e ricos em pescados e moluscos. A faixa litorânea, com terrenos arenosos, tornava a prática agrícola muito mais simplificada [...] (FERNANDES, 2006, p. 30).

Lino; Campos (2003) comentam que, posteriormente ao contato com o imigrante de origem europeia, os grupos tupi-guarani também passaram a ser chamados de carijó, cario ou patos. Essa nomenclatura foi assumida “porque os povos guaranis ocupavam, na época, um território muito abrangente, tornando, portanto, essas denominações vagas e imprecisas” (LINO; CAMPOS, 2003, p. 32).

O modo de vida guarani baseava-se na horticultura de mandioca e milho, cultivados pelo sistema de coivara, ou seja, derrubavam a mata, abrindo espaço para o plantio, até que, esgotados os nutrientes do solo, abriam novo campo em outro lugar. O complemento da dieta era baseado na caça de animais terrestres, na pesca e na coleta de raízes, sementes e moluscos. As aldeias podiam ter de duas a três habitações, porém eventualmente havia um contingente habitacional maior (LINO; CAMPOS, 2003, p. 33).

A ocupação vicentista no sul catarinense

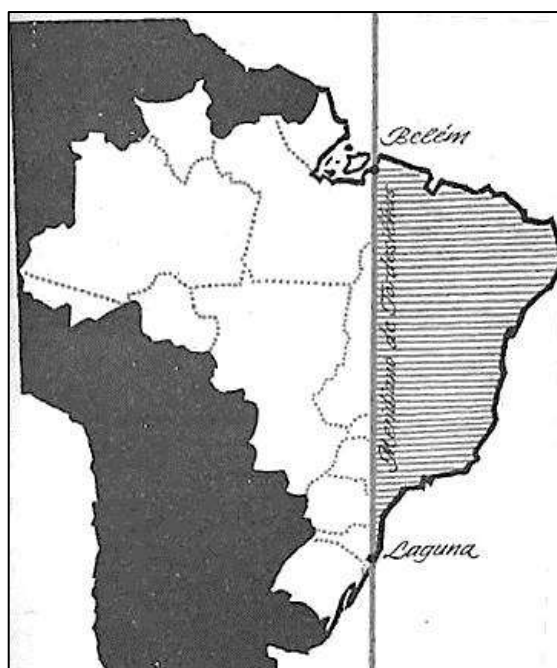
Com a vinda europeia para o Brasil, no Século XVI, começa o escambo de utensílios de ferro por pesca, caça, mel e farinha de mandioca. (LAVINA, 1999; SANTOS, 1973) “Em 1505, o navegador francês Binot Paulmier de Gonneville, em seu histórico de viagem, refere-se a esse povo como simples e feliz”, capaz de se integrar harmoniosamente aos imigrantes recém-chegados da Europa (FERNANDES, 2006, p. 30).

Mas as relações entre os portugueses e os carijós começaram a mudar a partir das bandeiras e das missões jesuíticas, quando se dá a dizimação física e cultural das populações nativas que ocupavam o território catarinense. Em Lino; Campos (2003), lê-se que “no final do Século XVII, os carijós da região estariam quase todos exterminados, tanto por doenças como pelas capturas escravizatórias” (LINO; CAMPOS, 2003).

Segundo Andrade (2010), a ocupação do Sul do Brasil por europeus é fruto de uma luta política entre Portugal e Espanha sobre os limites geográficos em questão.

Mesmo após o Tratado de Tordesilhas, assinado entre Portugal e Espanha em 1494, a região Sul foi disputada entre os dois países (CABRAL apud CITTADIN, 2010, p. 80).

Figura 34 – Tratado de Tordesilhas.



Fonte: Consciencia.org.

No Brasil, a linha imaginária do Tratado de Tordesilhas seguia o meridiano que ao norte passava por Belém do Pará e ao sul por Laguna. Dessa maneira, o território de Laguna era o ponto de divisão, ao sul, das terras espanholas e portuguesas (CABRAL apud CITTADIN, 2010, p. 80).

Pode-se afirmar que a paisagem natural de Laguna atraiu as empresas europeias de navegação, devido ao local ser considerado um atracadouro natural, por ser ponto de inflexão de correntes marinhas e ventos. Este fato condicionou a ocupação e humanização da região. Pelo que se pôde apurar, como as disputas pelo território que demarcava as possessões de Portugal e da Espanha continuaram, fazia-se necessário montar povoamento no local, ponto de domínio estratégico, em especial, para os portugueses. E, é baseando-se no povoamento, para garantir a posse territorial, que Laguna torna-se o eixo irradiador das povoações no Sul do país. Esse povoamento ostensivo remete ao Tratado de Tordesilhas e à necessidade de ocupação e fixação de territórios (CITTADIN, 2010, p. 80).

Segundo Guimarães (2012), historicamente, a colonização do litoral catarinense ocorreu no final do Século XVII (Figura 35) com os bandeirantes que partiram de São Vicente, no estado de São Paulo, fundando inicialmente duas vilas: São Francisco (São Francisco do Sul), por volta de 1658 e Nossa Senhora do Desterro (Florianópolis) em 1672.

Figura 35 – Ocupação colonial catarinense.



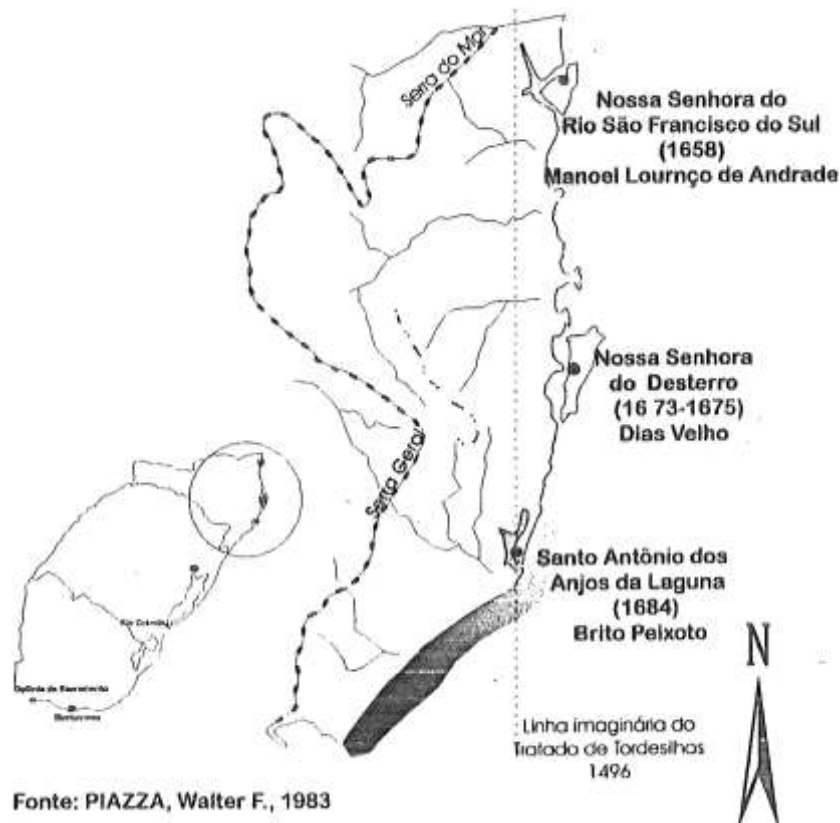
Fonte: Geo Conceição adaptado por IPAT (2015).

A conquista de Laguna foi um passo decisivo para a expansão dos limites territoriais do Brasil-Colônia, pois, dali, já estando nas terras de Santa Catarina, os bandeirantes paulistas em breve alcançavam o Rio Grande, para onde se dirigiam na busca de minas de prata, que nunca encontraram, localizando, entretanto, campos imensos e rebanho bravo (ULYSSEIA apud BRUM, 1987, p. 9).

Portanto a ocupação de Laguna não foi espontânea. Obedecia à determinação da Coroa em expandir o seu território para o sul, com o propósito de fixar povoados (ULYSSÉA apud GUIMARÃES, 2012).

Guimarães (2012) afirma que “Laguna foi o terceiro e o único núcleo do sul a ser fundado pelos bandeirantes”. Sua data de fundação não é precisa, variando ente 1676 e 1684.

Figura 36 – Povoamento Vicentista em Santa Catarina.



Fonte: PIAZZA, Walter F., 1983

Fonte: PIAZZA (1983) apud LUCENA (1998).

Laguna se constitui no terceiro agrupamento de população estável em Santa Catarina, tornando-se, por sua vez, um centro de penetração colonizadora dirigida pelos Brito Peixoto, os iniciadores das campanhas rio-grandenses (BRUM,1987, p. 9-10).

Lucena (1998, p. 13), ainda comenta, baseada em Pardo Júnior (1992), que estes povoadores vindos de São Paulo se estabeleceram em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul “para desenvolver a atividade pecuária. Tratava-se de uma atividade econômica que facilmente se desenvolvia na região, devido a condições físicas e climáticas oferecidas”.

Laguna tornava-se o ponto obrigatório de passagem de tropas de gados que vinham dos campos de Vacaria e Viamão, indo em direção ao comércio de Curitiba e Sorocaba: Isto fez com que mais rapidamente o próprio comércio local desenvolvesse suas atividades, favorecido que era pela



pesca em sua lagoa rica em peixes, exportados para os portos de Santos e Rio de Janeiro (BRUM, 1987, p. 9-10).

Já a agricultura “seria menos desenvolvida, concentrando-se principalmente no litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul até as proximidades de Porto Alegre (PRADO JÚNIOR apud LUCENA, 1998, p. 13).

Ainda segundo BRUM, no período de expansão portuguesa em direção ao Rio Grande do Sul, a população lagunense era majoritariamente formada por índios e mestiços, já que “o branco emigra com objetivos econômicos se faz sesmeiro, ou vai fundar, nos campos que ajudou a conquistar, as fazendas para criação de gado. E nessa labuta faz-se acompanhar de preferência, do negro escravo” (BRUM, 1987, p. 15).

A partir de 1726, Laguna tem sua influência reduzida. Neste ano, Desterro é desmembrada de Laguna, tornando-se vila e, “pouco depois de fato, libertam-se as embarcações dirigidas à Ilha da obrigação de entrarem em Laguna, para liberação e controle e facilitava-se o comércio com a povoação de Desterro” (Docs. Int. P’ Hist. De São Paulo – Volume XIII, pág. 46/47 apud BRUM, 1987, p. 19).

Em 1728, foi iniciada a implantação de um caminho ligando Araranguá, próximo ao Morro dos Conventos, a Lages, Curitiba e Santos, passando, assim, pela serra e desviando a rota do litoral, que passava por Laguna. Essa nova passagem foi criada para evitar o custo do frete marítimo e dos intermediários no comércio pecuarista (LUCENA, 1998, p. 19-20).

Figura 37 – Caminho das tropas.



Fonte: Santos (1991) apud Lucena (1998).

[...] a abertura da estrada dos Conventos, que ligava Araranguá a Curitiba e o gado era desviado de Laguna no seu caminho para as feiras do Norte, para abastecer as zonas de mineração. Por Laguna, não mais era feito comércio do gado rio-grandense. Continuava, entretanto, a exportação da carne salgada, mas do gado criado nos campos de Araçatuba, de Araranguá e da própria vila. Nessa época houve maior interesse dos habitantes à produção local, que era o da farinha de mandioca, do peixe seco, da cordoaria de cipó-imbé. E nos arredores da Vila, nas margens ocidentais da lagoa, eram iniciadas as primeiras culturas de cereais e cana-de-açúcar (BRUM, 1987, p. 20).

Imigração Açoriana

Na segunda parcela do Século XVIII, de acordo com Lucena, “ocorre o renascimento das atividades agrícolas no Brasil” (LUCENA, 1998, p. 22).

A Coroa portuguesa aproveita-se das novas solicitações do mercado externo, advindas principalmente pela Revolução Industrial [...] para exigir cada vez maior quantidade e diversidade de produtos e matéria prima. Promoveu mudanças na economia da Colônia, inclusive sobre sua área de produção, que foi “desviada” para o litoral [...], a fim de facilitar o seu escoamento e, por conseguinte, o comércio da Colônia. Desta vez, incluída nos planos do governo pela função portuária que desempenhava, a Vila de Laguna assumia o papel de porto escoador da produção agrícola e pecuarista do sul da Província, que também recebia incentivos governamentais para se desenvolver (LUCENA, 1998, p. 22).

Dessa forma, “foi incentivado o seu povoamento com uma “corrente



imigratória” formada por açorianos [...] que iriam povoar o litoral e formar as fazendas e estâncias pelo interior” (PRADO JÚNIOR (1992) apud LUCENA, 1998, p. 23).

Essa imigração chegou a Santa Catarina no Século XVIII, incentivada pela coroa portuguesa no afã de consolidar o domínio lusitano no Sul do Brasil e “com intuito de compensar o decréscimo da população branca” (BRUM, 1987, p. 15). Nesse período, mais de 6.000 açorianos emigraram para o litoral sul-brasileiro, especialmente para Santa Catarina. Os emigrados fundaram povoações e muitas cidades (COSTA, 2003). “Já em 1881, quase toda a população da comarca era descendente de açorianos” (BRUM, 1987, p. 16).

Em 1749, chegaram os primeiros casais de açorianos, que se estabeleceram nas proximidades da enseada de Imbituba, onde foi fundada a Vila Nova. Outra leva de colonos açorianos desembarcou em Laguna e Imbituba em 1751 (ULSSÉA, 1956; ULYSSÉA, 2004 apud GUIMARÃES, 2012, p. 63).

Os imigrantes açorianos se instalaram em pequenas propriedades, formaram diversas comunidades ao longo do litoral catarinense, chamadas “freguesias”. Caruso (apud CONSTANTIN, 2005) cita que a partir desses núcleos é que aconteceu, em maior grau, a abertura das clareiras na mata, para a construção de centenas de casas para agricultura permanente de subsistência e comercialização de produtos excedentes.

Os açorianos cultivavam, em sua terra de origem, produtos como o trigo e o linho, espécies vegetais não muito bem adaptadas ao solo e clima catarinense. Apesar de terem iniciado com as suas culturas tradicionais, estes foram aos poucos absorvendo também as técnicas indígenas do cultivo. Além da mandioca, do milho e do algodão, outras espécies também cultivadas pelos índios Carijós foram o cará, o amendoim, a pimenta, o tabaco e a cabaça (BARBOSA apud CONSTANTIN, 2005, p. 23).

Então, a alimentação e a agricultura praticadas passaram a mesclar a cultura indígena com a europeia, com o cultivo de frutas nativas e outras espécies trazidas por viajantes portugueses e açorianos (CONSTANTIN, 2005). A economia local também foi “impulsionada pelas técnicas do manejo com os engenhos de açúcar e de farinha movidos à tração animal, pelo cultivo de açúcar, feijão, amendoim, café, mandioca, pelo comércio de peixe seco e a navegação” (CITTADIN, 2010, p. 82).

O cultivo diversificado tinha como principal objetivo suprir as necessidades básicas de alimentação e vestimenta e também proporcionar alguma renda

a partir da venda dos excedentes ou de produtos beneficiados, como aguardente, açúcar e farinha de mandioca (CONSTANTIN, 2005, p. 24).

O território foi dividido com apoio em fundamentos açorianos de ocupação do solo, por meio de pequenas propriedades agrícolas com mão de obra familiar. Assim, “Todo o entorno do atual Centro Histórico foi, aos poucos, sendo ocupado pelas pequenas propriedades agrícolas, ao redor das lagoas pelos pescadores, e em espaço de terra maiores, iniciou-se o cultivo agrícola e os engenhos” (CITTADIN, 2010).

Amaral (2002) comenta que com as limitações apresentadas pelo solo arenoso de Laguna para agricultura, seus moradores foram atraídos pelas terras férteis da margem noroeste e norte da Lagoa do Imaruí, do vale do Rio Siqueiro e do vale do Aratingaúba.

Dessas pequenas propriedades, tem-se a formação das primeiras freguesias interioranas, Vila Nova (Imbituba), Santana do Mirim (Rio D’Una), Senhor Bom Jesus da Pescaria Brava, São João Batista do Imaruí, e Distrito do Ribeirão, as quais abasteciam “a cidade com gêneros alimentícios e também os pescados” (CITTADIN, 2010).

Figura 38 – Freguesias próximas a Laguna, ocupadas por açorianos a partir de 1749.



Fonte: Cittadin (2010) modificado por IPAT (2015).



Para BRUM (1987, p. 25), a Vila de Laguna ainda era diminuta no final do Século XVIII, destacando-se “os seus arredores por serem propícios ao enriquecimento”. Já em 1820, Saint Hilaire apud Brum (1987) comenta que:

Nas terras distritais, produziam-se, principalmente, mandioca, arroz, feijão, milho favas e algum trigo e nas margens do rio Tubarão, alguma cultura de cânhamo.

[...]

Nos anos que seguem, a população vai crescendo. Pelos vales do Aratingaúba, do Tubarão, Capivari e Araranguá, multiplicam-se as roças e os poteiros e a produção dessas terras é escoada pelo porto de Laguna, cujo movimento se intensifica. A barra apresenta problemas seríssimos, tornando-se impraticável quando sopra o vento nordeste (BRUM, 1987, p. 25).

Distrito de Pescaria Brava

Assim, em 15 de abril de 1847, Laguna foi elevada a cidade (BRUM, 1987). E, em 15 de maio de 1857, pela Resolução nº 437, “Pescaria Brava se transformou num dos primeiros distritos criados pela Assembleia Legislativa Provincial de Santa Catarina. Foi elevada à categoria de Freguesia [...] sendo denominada Freguesia de Bom Jesus do Socorro” (PREFEITURA MUNICIPAL DE PESCARIA BRAVA).

Acompanhando este desenvolvimento, em 1845, o Bispo do Rio de Janeiro determina a construção de uma capela em Pescaria Brava, a qual, em 06 de novembro de 1857 recebe a autorização para ser estabelecida como Paróquia da Freguesia do Senhor Bom Jesus do Socorro na Comarca de Laguna (PESCARIA BRAVA).

A igreja do SENHOR BOM JESUS DO SOCORRO foi toda construída em estilo barroco por escravos africanos, no alto de uma colina no centro do município, de frente para a Lagoa do Imaruí. Para a construção foram usadas pedras trazidas de canoa da Ilha Grande, e foram unidas com concreto feito de conchas moídas e gordura de baleia.

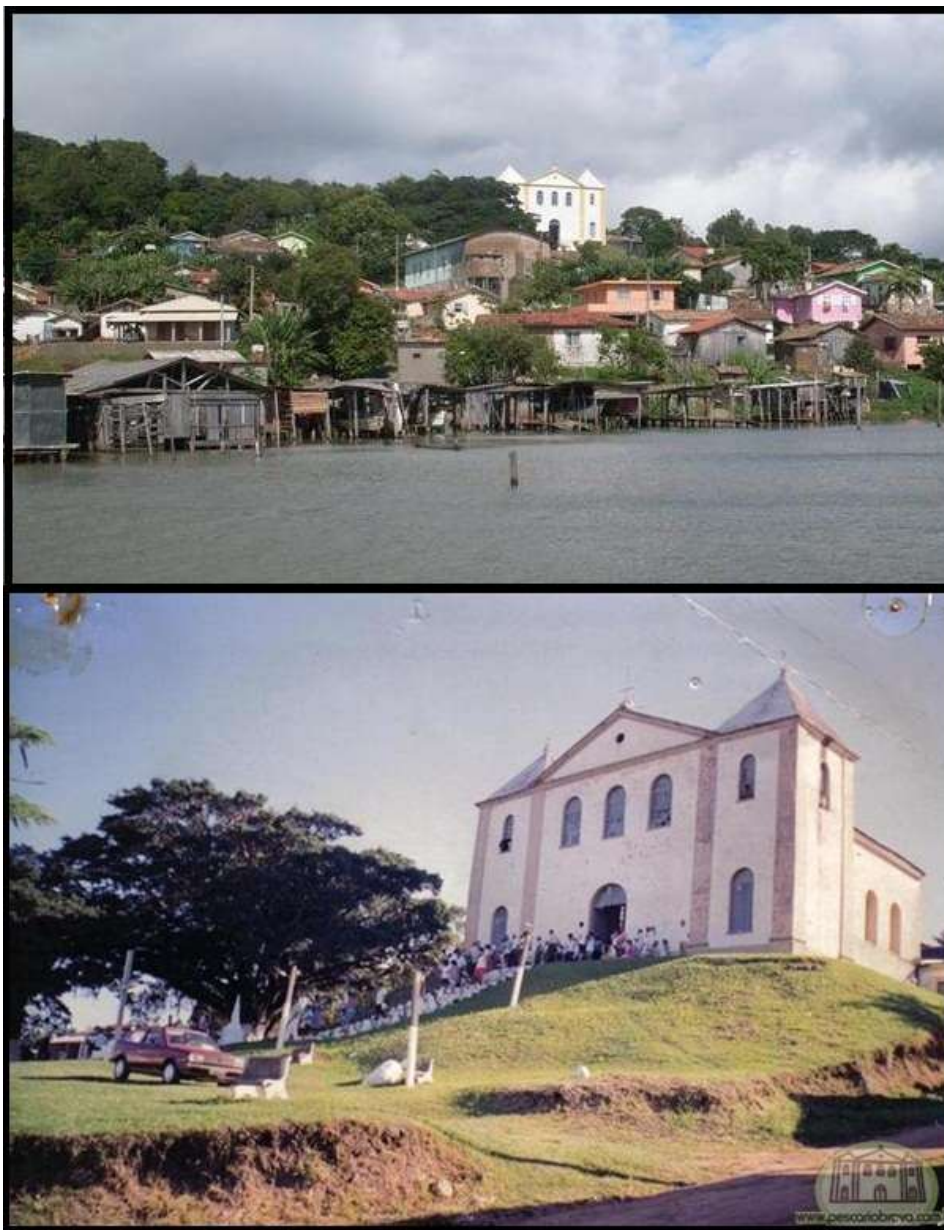
[...]

Os sinos foram fundidos na cidade de Braga (Portugal) pelo mestre sineiro Narciso Francisco da costa Braga e trazem data de 1878.

[...]

A igreja foi tombada pelo Decreto nº 1.290 de 29/10/1996 que a nomeia como Patrimônio Histórico nº 106/98, referenciada na Lei nº 5.846 que dispõe sobre a Proteção do Patrimônio Cultural do Estado de Santa Catarina (PESCARIA BRAVA).

Figura 39 – Igreja de Bom Jesus do Socorro, Pescaria Brava.



Fonte: Pescaria Brava adaptado por IPAT (2015).

Essa igreja está localizada no Centro de Pescaria Brava, no núcleo inicial do município, junto à SC-437 e à praça e próximo à orla.

Figura 40 – Localização da Igreja de Bom Jesus do Socorro.



Fonte: Secretaria do Estado de Planejamento adaptado por IPAT (2015).

Cittadin (2010) afirma que, a partir da metade do Século XIX, foi desencadeada a migração europeia pelo porto de Laguna, constituída principalmente de alemães e italianos.

A transferência da Coroa portuguesa para o Brasil, no início do Séc. XIX, determinou o princípio de uma nova fase política, econômica e social brasileira.

[...]

Surgem empresas de navegação a vapor (1819), as estradas de ferro (1854) e a mecanização de algumas indústrias que ampliaram as atividades agrárias e outras mais. O desenvolvimento técnico permitiu o “aparelhamento” das atividades econômicas e a abolição do tráfico de africanos (1850) acarretou o incentivo à imigração e colonização europeia no Brasil (a partir de 1847) (LUCENA, 1998, p. 3).

Entretanto, para Cunha (1982 apud LUCENA, 1998), “constata-se que não houve, contudo uma concentração de imigrantes nos antigos polos de colonização açoriana, seja ela São Francisco, Desterro e Laguna” (LUCENA, 1998, p. 34).

Inicialmente, o deslocamento dos colonos recém-chegados em Laguna era realizado por vias fluviais, e subsequentemente através da Estrada de Ferro Dona Tereza Cristina, que teve sua construção entre 1880 e 1884. “Com o desenvolvimento das colônias italianas e alemãs, os produtos por elas produzidos eram trazidos de trem e escoados através do porto de Laguna” (CITTADIN, 2010).

Com a estrada de ferro, a cidade vivenciou o ciclo econômico do carvão,

(CITTADIN, 2010). “Este empreendimento trouxe consequências favoráveis ao setor econômico do Sul catarinense, deu especial destaque a Laguna e Imbituba e trouxe benefícios ao comércio local, que se desenvolveu consideravelmente” (BRUM, 1987, p. 27).

O escoamento da produção fez despontar novos empreendimentos regionais, como a Ponte de Cabeçudas, para a estrada de ferro, e a construção dos molhes da barra em 1901 (CITTADIN, 2010).

Figura 41 – Localização da Ponte de Cabeçudas.



Fonte: Secretaria do Estado de Planejamento adaptado por IPAT (2015).

Figura 42 – Construção dos molhes para melhorar o acesso ao porto, 1900.



Fonte: Acervo ETEC Laguna (IPHAN/SC, 2010) apud Cittadin (2010).

Atualmente, a linha férrea cruza Pescaria Brava e Laguna paralelamente à BR-101, até o Porto de Imbituba, não entrando na região central lagunense (PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA, 2010b).

Mas com as novas políticas de incentivo ao transporte rodoviário, que garantia maior facilidade e rapidez de comunicação entre as cidades, os transportes marítimos e ferroviários não se desenvolveram mais; pelo contrário, foram legados a segundo plano, até serem abandonados de uma vez (LUCENA, 1998, p. 44).

Expansão Rodoviária

Silveira (2013) mostra que, em 1938, vários acontecimentos marcaram a região. Dentre eles, no dia 1º de março, o Decreto Estadual 238 elevou Imaruí à categoria de cidade. Já no dia 16 de outubro houve a inauguração da atual rodovia SC-437, que ligaria Pescaria Brava e Imaruí aos demais municípios da região e futuramente à BR-101.

Figura 43 – Mapa de Pescaria Brava com relação entre SC-437 e BR-101.



Fonte: Google Maps (2015) adaptado por IPAT (2015).

A partir de 1947, o governo estadual inicia as obras para desenvolver a estrutura rodoviária no estado, considerando ser esta a melhor maneira para incrementar a produção agrícola e industrial. O sistema rodoviário garantiria o rápido escoamento da produção e maior comunicação entre as cidades. Inicialmente é construída a BR - 2, atual BR 116, e mais tarde, “com muitas interrupções” é concretizada a segunda integração a nível nacional – a BR-101, ligando o litoral de SC aos demais estados vizinhos.

[...]

O recenseamento de 70 apresenta, no entanto, a ascensão do porto de Imbituba, em substituição ao de Laguna. Este porto se encarregaria do transporte carbonífero de Criciúma. O transporte rodoviário viria cumprir com maior rapidez o único papel a que o porto de Laguna ainda desempenhava – o de transporte de cargas gerais – que ainda trabalhava com dificuldades pelos problemas de assoreamento da Lagoa (LUCENA, 1998, p. 46).

Nessa época, o carvão energético passou a ser utilizado na produção de energia elétrica pela usina termoeletrica Jorge Lacerda, em Capivari. “Ao longo deste percurso, foram sendo formadas diversas comunidades, inclusive uma bem próximo ao trevo da Cidade de Laguna (devido ao aumento da procura de mão de obra), denominada de “cabeçudas”” (LUCENA, 1998, p. 47).

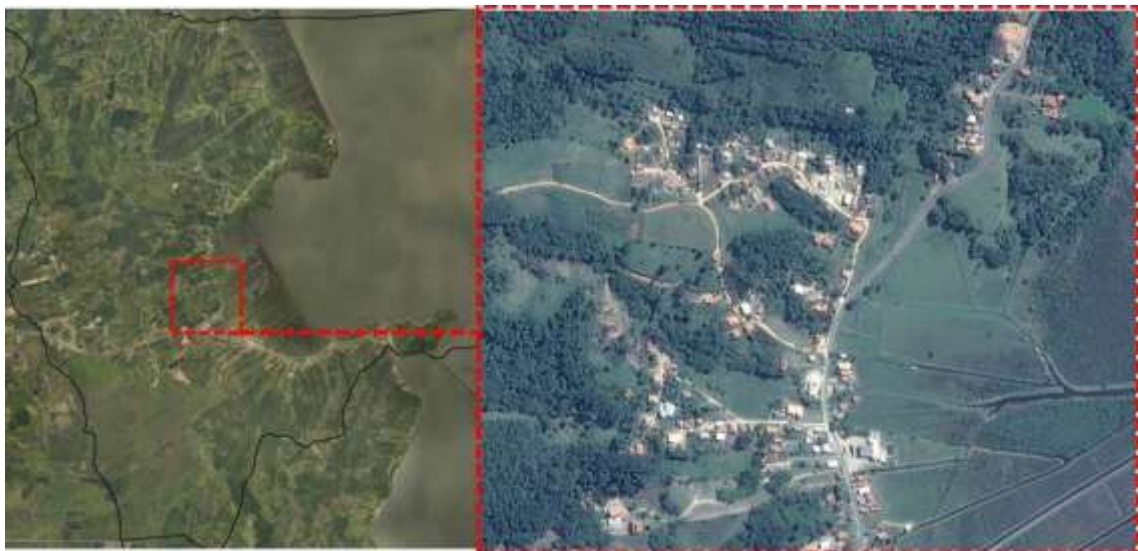
Dessa forma, a construção da BR-101 (na década de 1970) e a criação

da ponte rodoviária de Cabeçudas “deslocou o polo econômico da região sul de Laguna para outros municípios, como Tubarão. Permaneceram somente produtos pesqueiros e pequenas indústrias, como confecções e o processamento da fécula da mandioca e arroz” (CITTADIN, 2010).

Nos anos 50, com a criação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em Florianópolis, e a implantação do trecho catarinense da BR-101, inicia-se um crescimento demográfico e econômico dos núcleos litorâneos. A BR-101, iniciada em 1953 e concluída em 1971, representou uma integração rodoviária estadual e principalmente da faixa litorânea (PEREIRA, 2003, p. 115). Foi a partir das melhorias viárias que o uso dos balneários para fins de veraneio e segunda residência intensificou-se (EUZEBIO, 2010, p. 34).

Ainda na década de 1970, houve a expansão dos setores residencial e turístico da região sul catarinense, como em Jaguaruna e Laguna. Assim, a Prefeitura Municipal de Laguna aprovou diversos loteamentos, como “Ipoã, Praia do Sol e Santiago”, na década de 1970, e “Jardim Juliana, Jardim Beira Mar, Itapirubá, Vila Lotar Henrique, Lidiane Residencial Park” na década de 1980. “Já na década de 1990 aprovaram-se os loteamentos Célia Pinho, Brisa Mar e Santo Antônio dos Anjos, indicando o início da atual situação de Laguna como balneário” (CITTADIN, 2010).

Figura 44 – Santiago em Pescaria Brava.



Fonte: Secretaria do Estado de Santa Catarina adaptado por IPAT (2015).

Todavia, na década de 1980, Pescaria Brava deixou de ser paróquia, tornando-se uma comunidade da Paróquia de Cabeçudas (PESCARIA BRAVA).



Município de Pescaria Brava

Já em 1995, foi formada uma comissão emancipacionista em Pescaria Brava, fato que se desenvolveu na elevação do distrito à condição de município em 2003. No entanto, por meio da Ação Direta de Inconstitucionalidade contra a Lei nº 12.690/03 de Santa Catarina impedindo a emancipação. Em 2009, essa ação foi arquivada; em 2012 houve a primeira eleição para prefeitura e em 2013, o novo município foi instalado (PREFEITURA MUNICIPAL DE PESCARIA BRAVA).

Vale ressaltar que o mais novo município catarinense, Pescaria Brava, é considerado um dos povoados mais antigos do estado. Segundo historiadores, sua colonização ocorreu há mais de 300 anos, com a chegada de imigrantes portugueses à região.

A cidade é formada por descendentes de portugueses, alemães, italianos, africanos, açorianos, quilombolas, entre outros. Tem como base da sua economia a agricultura familiar, pecuária e pesca (PREFEITURA MUNICIPAL DE PESCARIA BRAVA).

Conforme Pescaria Brava, “A principal atividade rural é a agricultura, com destaque no plantio de mandioca, feijão, milho e arroz. Possui diversas indústrias de beneficiamento de mandioca (engenhos de farinha)”, assim como a carnicultura tem se desenvolvido bastante.

Dedica-se ainda à criação de gado leiteiro, corte, suínos e ovos, quatrocentos e noventa e sete produtores rurais, conforme dados fornecidos pelo Programa Catarinense de Profissionalização de Agricultores. [...] Na pesca, o destaque é o camarão extraído da Lagoa de Imaruí, que é um produto muito apreciado em todo o Estado de Santa Catarina, por seu sabor singular devido à baixa salinidade da água da Lagoa. Apesar de que nas últimas décadas esta atividade teve alta queda na produção devido à pesca indiscriminada dos camarões na fase de procriação, e ao processo lento mas constante de poluição da água (PESCARIA BRAVA).

Costa (2003) conclui que, nas últimas décadas, a Lagoa de Imaruí, bem como todo o Complexo Lagunar e a Bacia do Rio Tubarão, têm sofrido forte degradação. Desde a destruição da mata ciliar até as formas mais conhecidas de poluição: dejetos sanitários, da exploração do carvão e da suinocultura, lixo urbano e o uso indiscriminado de agrotóxicos nas lavouras, especialmente a rizicultura.

Além do crescimento do tecido urbano, o desenvolvimento municipal se dá especialmente quando há o aperfeiçoamento social e de gestão pública, com a valorização da qualidade de vida e participação cidadã.



8.3 NOVOS EMPREENDIMENTOS, PROJETOS DE PARCELAMENTO E URBANIZAÇÃO.

De acordo com a Prefeitura Municipal de Pescaria Brava, as comunidades de Santiago, Barreiros, Centro e Sertão da Estiva apresentam grande surgimento de residências unifamiliares, especialmente por influência dos municípios de Capivari de Baixo e Tubarão. Já as comunidades da Estiva e KM-37, que ficam próximas à BR-101, têm um crescimento com indústrias e loteamentos.

Ocupação do solo e serviços de saneamento

Entre 1950 e 2000, o Brasil passou de um país predominantemente rural para um país de características urbanas, já que 33 milhões de brasileiros viviam no meio rural e 19 milhões, no meio urbano na década de 50 e, segundo o IBGE, em 2000, 81% da população (170 milhões de pessoas) habitavam as cidades (BRASIL, 2015a).

Esse processo de urbanização acelerada, além de suscitar a transferência populacional da área rural para a urbana, congregou uma parcela significativa dos fluxos migratórios em poucos territórios.

O expoente máximo deste rápido processo de urbanização brasileiro é a cidade de São Paulo, que por volta de 1886 possuía cerca de 50 mil habitantes e chegou a 1922 com uma população estimada em 580 mil pessoas. Vinte anos mais tarde a cidade já se encontrava com 1,3 milhões de habitantes (ROLNIK, 1997: 19) e, segundo dados do IBGE (Censo IBGE, 2000), a população estimada é de 10,5 milhões (BRASIL, 2015a, p. 1).

No entanto, o rápido incremento das áreas urbanas não ocorreu exclusivamente em grandes cidades, acontecendo paralelamente o crescimento populacional e do número de municípios e a emergência de novas áreas urbanas. “O processo de inchamento populacional das cidades não foi, entretanto, acompanhado por um incremento na infraestrutura disponível, comprometendo as condições de vida oferecidas à população” (BRASIL, 2015a, p. 1).

O surgimento de novas áreas urbanas, sujeitas às disposições de mercado e seguindo as tendências de modernização e de progresso, é um acontecimento natural na história de formação de nossas cidades. Contudo, isso não quer dizer necessariamente que, assumindo lugar de destaque no cenário urbano, estas novas centralidades destituem totalmente o centro de suas antigas atividades e características (BRASIL, 2015c, p. 1).

Dessa forma, a ampliação dos limites urbanos provocou uma “distorção no processo de urbanização”, já que antes da consolidação de um local, com o provimento de “todos os equipamentos que são necessários à qualidade de vida da



população, os investimentos que ali deveriam estar sendo feitos para que o processo de urbanização se completasse são fragmentados e diluídos na ocupação de novas áreas”. (BRASIL, 2015b, p. 2).

Nesta perspectiva, a urbanização brasileira se desdobrou com forte pressão sobre o solo, os equipamentos e os serviços urbanos de cidades que não tinham condições imediatas de atendimento às demandas sociais impostas (BRASIL, 2015e, p. 5).

Nesse sentido, a falta de planejamento urbano, bem como a falta de articulação deste com as ações executadas, as políticas públicas e a participação popular, pode levar a adversidades estruturais, notadamente no saneamento básico. Edificações ilegais surgem quando da falta de fiscalização e da inter-relação entre poder público e sociedade, e acirram a inadequação de infraestrutura.

Para o atendimento das funções sociais da cidade e da propriedade, bem como da gestão democrática e da fruição do direito à cidade, o crescimento populacional precisa ser pensado de forma que esse incremento seja recebido com qualidade de vida, considerando a urgência no abastecimento de água e esgotamento sanitário, limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos, a resolução da drenagem e manejo de águas pluviais. Evitar a degradação ambiental é princípio fundamental para a sustentabilidade municipal, levando em conta áreas urbanizáveis, de risco e de expansão urbana.

Concerne ao município ponderar as necessidades e capacidades do sistema de saneamento básico da cidade para a criação de um espaço ordenado, justo e economicamente viável por meio do planejamento. É nesse quadro que se insere o estudo dos cenários de crescimento do município e como as soluções de saneamento básico vão se interligar com essas demandas.

8.4 CENÁRIOS DE CRESCIMENTO DO MUNICÍPIO

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2010, Pescaria Brava contava com um total de 9.307 habitantes e densidade demográfica de 83,51 hab./km². O meio urbano dispunha de 2,64% (246 residentes) dos moradores, enquanto a área rural, de 97,35% (9.061). Entretanto esses dados referem-se ao ainda distrito de Pescaria Brava, vinculado a Laguna, já que o Município conseguiu sua emancipação recentemente, com a primeira prefeitura assumida em 2013.

No entanto, como explicado no tópico Projeção das Populações Urbana e Rural do Diagnóstico Social (PREFEITURA MUNICIPAL DE PESCARIA BRAVA, 2015), alguma áreas, contabilizadas como rurais, já não apresentam características de tais locais, podendo ser maior a densidade desses núcleos do que da região central do Município. Assim, foi considerada a Proposta de Lei do Perímetro Urbano do Município de Laguna de 2010 – a qual não chegou a ser promulgada como lei (Figura 45) para as análises populacionais.

Figura 45 – Mapa do Perímetro Urbano elaborado pela Prefeitura Municipal de Laguna (2010).



Fonte: IPAT (2015) adaptado de Prefeitura Municipal de Laguna (2010).



Neste modelo, em 2010, Pescaria Brava contava com um total de 9.642 habitantes, porém o meio urbano dispunha de 65,58% (6.323 residentes) dos moradores, enquanto a área rural, de 34,41% (3.318). E, assim, o Município acompanha a tendência nacional de urbanização.

A ocupação urbana de Pescaria Brava encontra-se distribuída principalmente junto à BR-101, à SC-437 e à Estrada Geral em Sertão da Estiva (Baixo).

A análise feita no tópico “Unidades Territoriais de Análise e Planejamento do Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura”, da Prefeitura Municipal de Pescaria Brava (2015) cita que a população está concentrada na delimitação da UTAP KM 37, “tanto em número de pessoas residentes quanto em densidade demográfica”, 116 habitantes por km². Em 2010, a UTAP KM 37 contava com quase o dobro do número de habitantes que na UTAP Centro, em uma área similar – 52,56 km² na UTAP KM 37, enquanto na UTAP Centro são 58,89 km². Assim, apesar de sua área ser ligeiramente menor, a UTAP KM 37 conta com o maior número de residentes (65,91% da população do município) e maior número de setores censitários (14). Já a UTAP Centro tem densidade demográfica de aproximadamente 53,88 habitantes por km², 7 setores censitários e 34,09% da população de Pescaria Brava.

Ainda de acordo com a projeção, houve um acréscimo estimado de 5,22% na população de 2010 a 2014, passando assim para 10.145 habitantes em 2014. Em 2000, a população de Pescaria Brava era de 8.623 pessoas, portanto houve um acréscimo populacional de quase 12% até 2010. Entretanto, entre 1991 e 2000, houve decréscimo de 1,77%, já que a população em 1991 era de 8.778 pessoas.

O Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura, por meio do modelo autorregressivo integrado de média móvel (ARIMA 0, 1, 1), levando em consideração dados oficiais do DATASUS, expõe um incremento do número de residentes, chegando a 12.838 habitantes em 2035. Essa previsão despreza fatores exógenos que possam alterar a trajetória de crescimento populacional estimada e, por meio dela, percebe-se que entre 2010 e 2035 deve haver um aumento de 3.196 habitantes, ou seja, de 33,15%.

Outra ferramenta importante para determinar o crescimento para os próximos vinte anos é a análise de ortofotos e imagens de satélite. Neste caso,



foram utilizadas ortofotos de 1957, 1978 e 2010, além de imagens de satélite até 2014 (Google Earth). Neste intervalo de 57 anos, é possível visualizar os vetores de crescimento formados.

Dessa forma, podem-se estimar os impactos no Município. Importantes condições devem nortear as medidas que preveem a universalização dos serviços de saneamento: (1) a tendência de continuidade de grandes áreas rurais, mesmo com a substituição das atividades envolvidas; (2) a expansão de áreas com características de núcleos urbanos (consolidados ou não); e (3) a preservação de Áreas de Proteção Ambiental. Mais importante que a projeção de crescimento, a forma como o município conduzirá a ocupação do território determinará a inserção de novos moradores.

8.5 CENÁRIO TENDENCIAL

Neste cenário, optou-se pela utilização das Unidades Territoriais de Planejamento, com base em características locais, o que se mostrou uma rica fonte de informações, as quais permitem a análise intramunicipal com o maior número possível de informações sociais, econômicas e demográficas.

8.5.1 UTAP Centro

Os bairros e localidades pertencentes à UTAP Centro compõem o menor número de residentes e em menor concentração, como explicado anteriormente.

A partir da análise de ortofotos e imagens aéreas, nota-se que o crescimento na UTAP Centro deverá ocorrer principalmente em Santiago e Barreiros. A Prefeitura Municipal de Pescaria Brava também apontou a região do Centro como um dos maiores crescimentos residenciais.

Figura 46 – Centro de Pescaria Brava em 1957.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

A Sede municipal, conforme a Figura 46, em 1957, já possuía estrutura similar, em termos de ocupação urbana, a existente hoje. Assim, até 1978, Figura 47, houve o surgimento de poucas vias e edificações neste local.

Figura 47 – Centro em 1978.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Seguindo essa lógica, na região central, o maior crescimento no Centro tem acontecido próximo à SC-437, porém ainda de forma lenta se comparado às outras regiões do Município.

Apesar do pouco crescimento apresentado nas últimas décadas, como citado anteriormente, novas residências unifamiliares devem surgir no local, de acordo com a Prefeitura Municipal de Pescaria Brava.

Assim, as principais direções de expansão devem ser vinculadas à SC-437, especialmente em aproximação a Barreiros, mas também a Varginha.

Figura 48 – Centro e vetores de crescimento tendencial sobre ortofoto de 2010.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Na UTAP Centro, o núcleo que mais tem se desenvolvido é o de Barreiros e Santiago (que também está na UTAP KM 37).

Figura 49 – Santiago e Barreiros em 1978.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Na Figura 49 e na Figura 50, vê-se o crescimento considerável desta região. Assim, com vetores de expansão em todas as direções, ali há a formação de um núcleo tanto residencial, comercial e de serviços, quanto próximo de atividades industriais. Dessa forma, o crescimento nessa área deve continuar influenciado pela proximidade com a SC-437, aproximando-se da BR-101, do Centro e da orla.

Figura 50 – Vetores de crescimento tendencial em Santiago e Barreiros sobre ortofoto de 2010.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

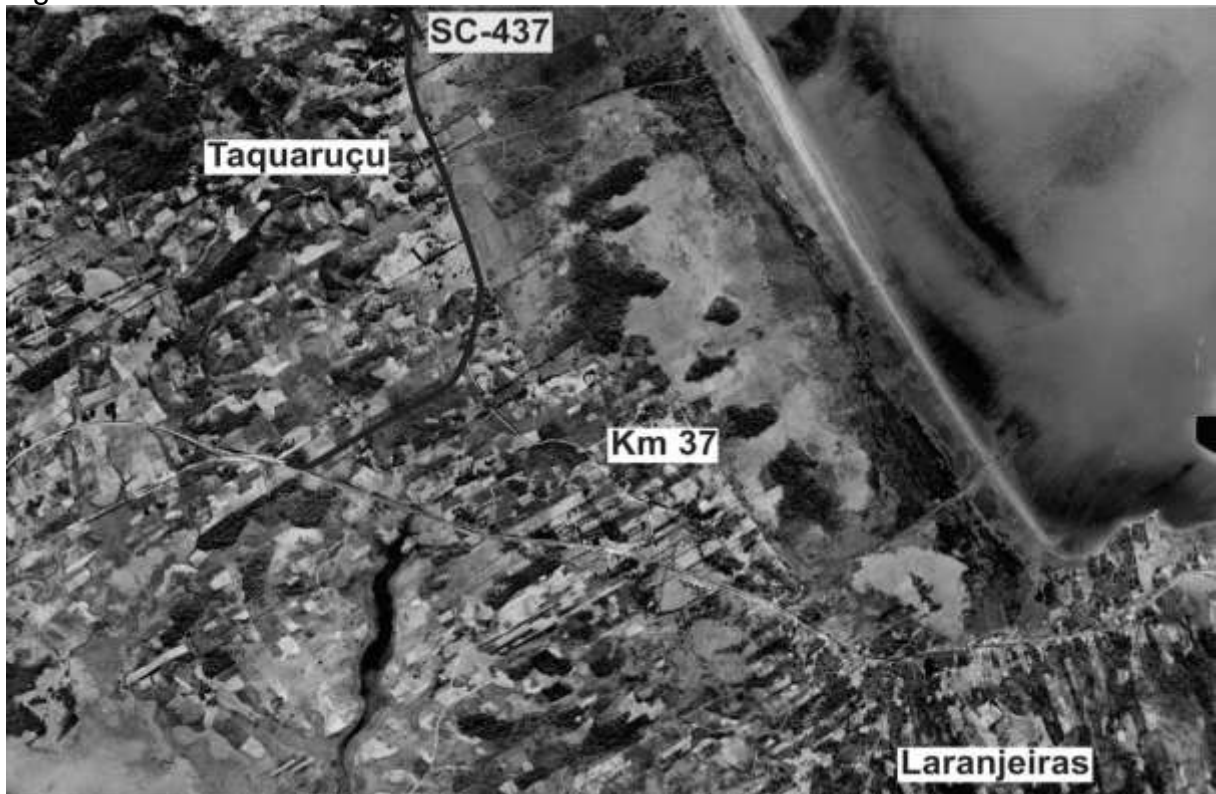
Nesse sentido, as áreas rurais, em boa parte devem se manter como tais, e a população rural tende a continuar aumentando, no entanto, há uma inclinação, como mencionado anteriormente, de características de núcleos urbanizados do território (consolidados ou não) através do crescimento e consolidação das áreas mencionadas.

8.5.2 UTAP KM 37

Os vetores de crescimento na UTAP KM 37, em Santiago, são similares aos da UTAP Centro, visto que os fatores de influência são parecidos.

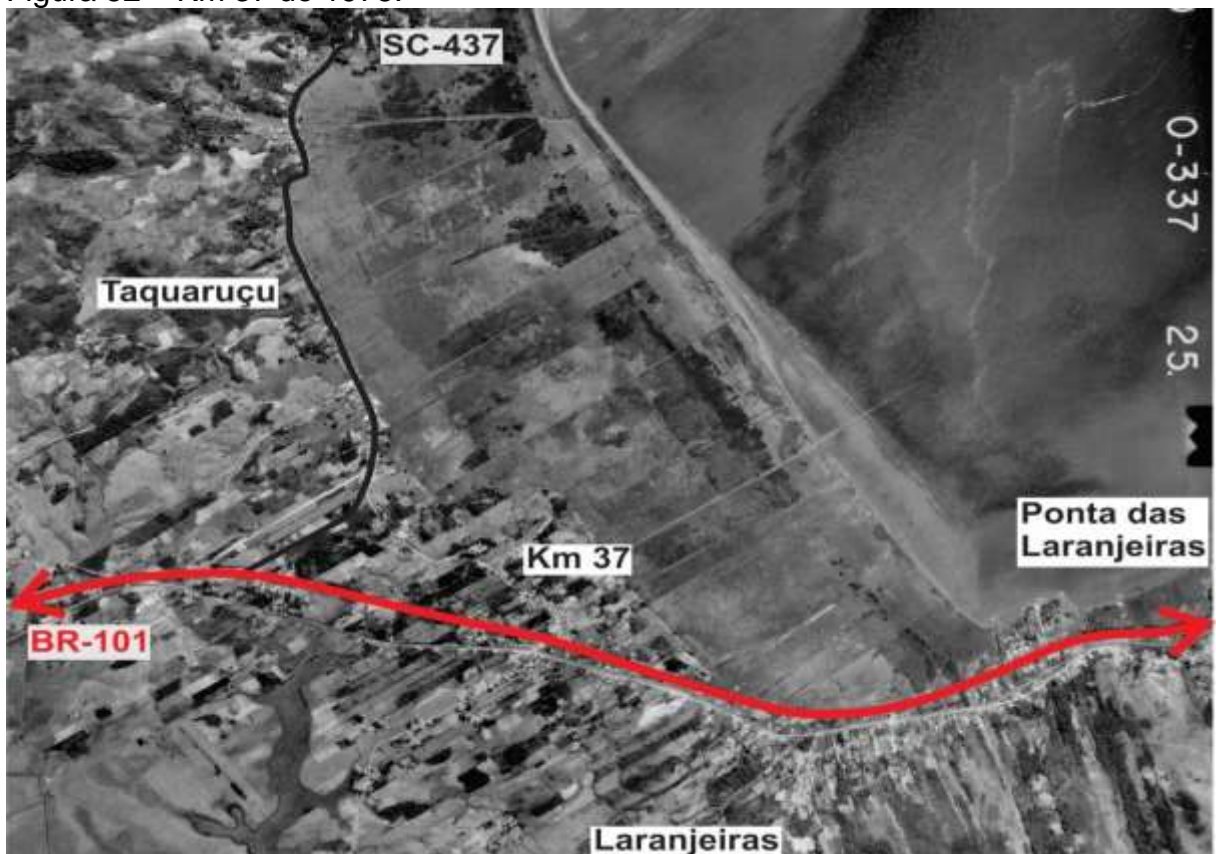
Outro local de grande crescimento em Pescaria Brava é próximo à BR-101. É notável que entre 1957 (Figura 51) e 1978 (Figura 52), a região já estava desenvolvendo-se consideravelmente, principalmente em direção à Ponta das Laranjeiras. Com a instalação da BR-101, este núcleo aumentou e passou a expandir-se próximo à rodovia.

Figura 51 – Km 37 de 1957.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Figura 52 – Km 37 de 1978.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).



Além disso, a Prefeitura Municipal de Pescaria Brava também informou que o crescimento destes locais é determinado por loteamentos e indústrias. A Figura 53 demonstra a amplitude desse desenvolvimento, tornando esta uma das áreas mais adensadas do Município.

Assim, até 2035, haverá grande desenvolvimento ao redor da BR-101, agora duplicada, visando à logística das empresas. Esse crescimento do número de empresas atrairá diretamente o aumento de habitações no entorno destas áreas.



Figura 53 – Vetores de crescimento tendencial em Taquaruçu, Km 37, Laranjeiras e Ponta das Laranjeiras.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

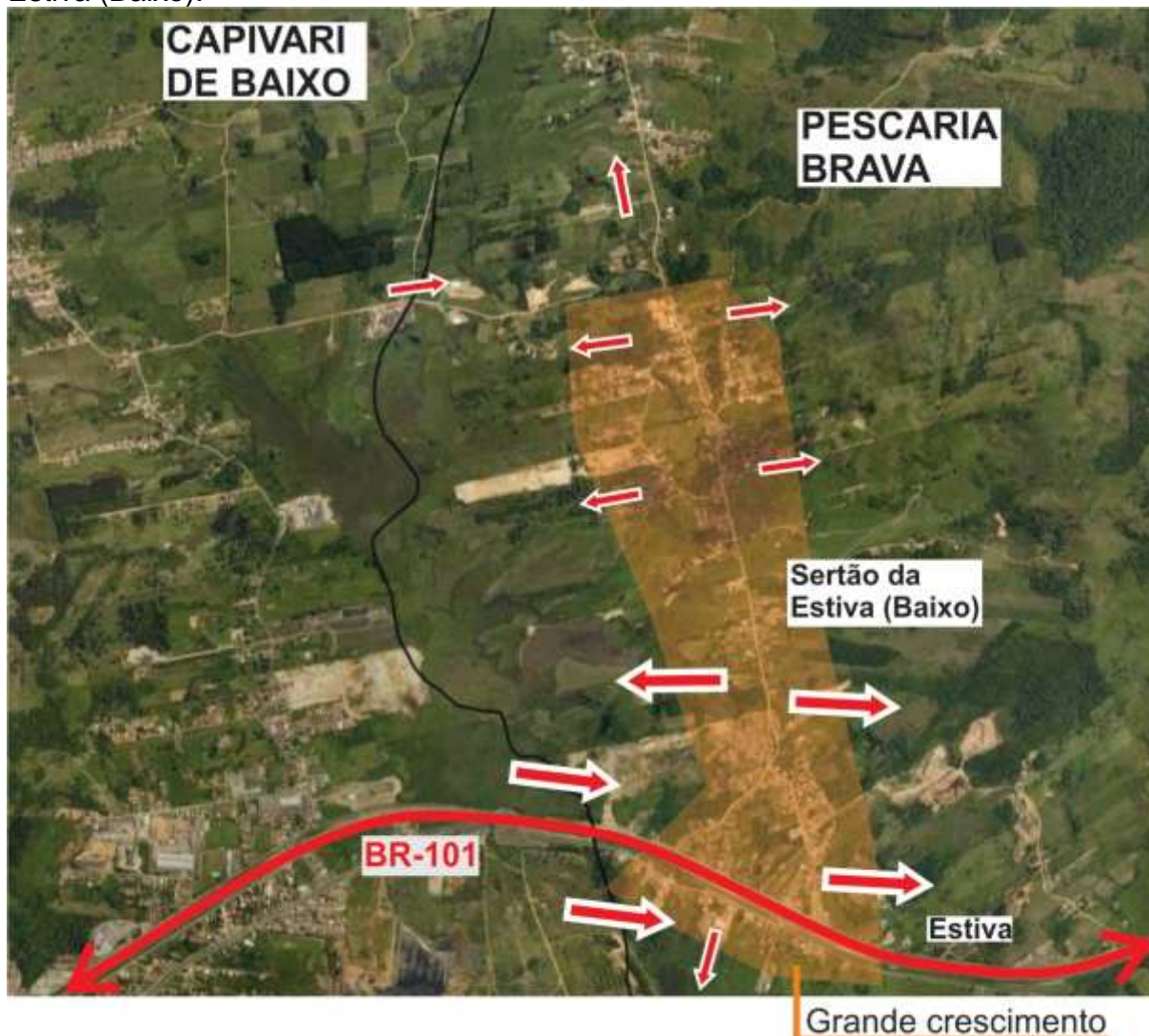
A BR-101 ainda serve como principal conexão com o Município de Capivari de Baixo, o qual possui sua sede muito próxima da região fronteira com Pesca Brava. Essa região tem crescido bastante e pode-se notar na Figura 54 que essas áreas ainda eram pouco ocupadas em 1978. Assim, aos poucos, a região urbana de Capivari de Baixo deve avançar e interligar-se com o bairro Estiva através da BR-101, como perceptível na Figura 55.

Figura 54 – Estiva e Sertão da Estiva (Baixo) em 1978.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

Figura 55 – Influência de Capivari de Baixo e da BR-101 sobre Estiva e Sertão da Estiva (Baixo).



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).

8.5.3 Cenário Exploratório

No Cenário Exploratório, como a interação entre as UTAP será intensa, decidiu-se apresentá-las de maneira simultânea. É importante ressaltar que o crescimento previsto neste cenário se dá principalmente sob características de ocupação por núcleos urbanos.

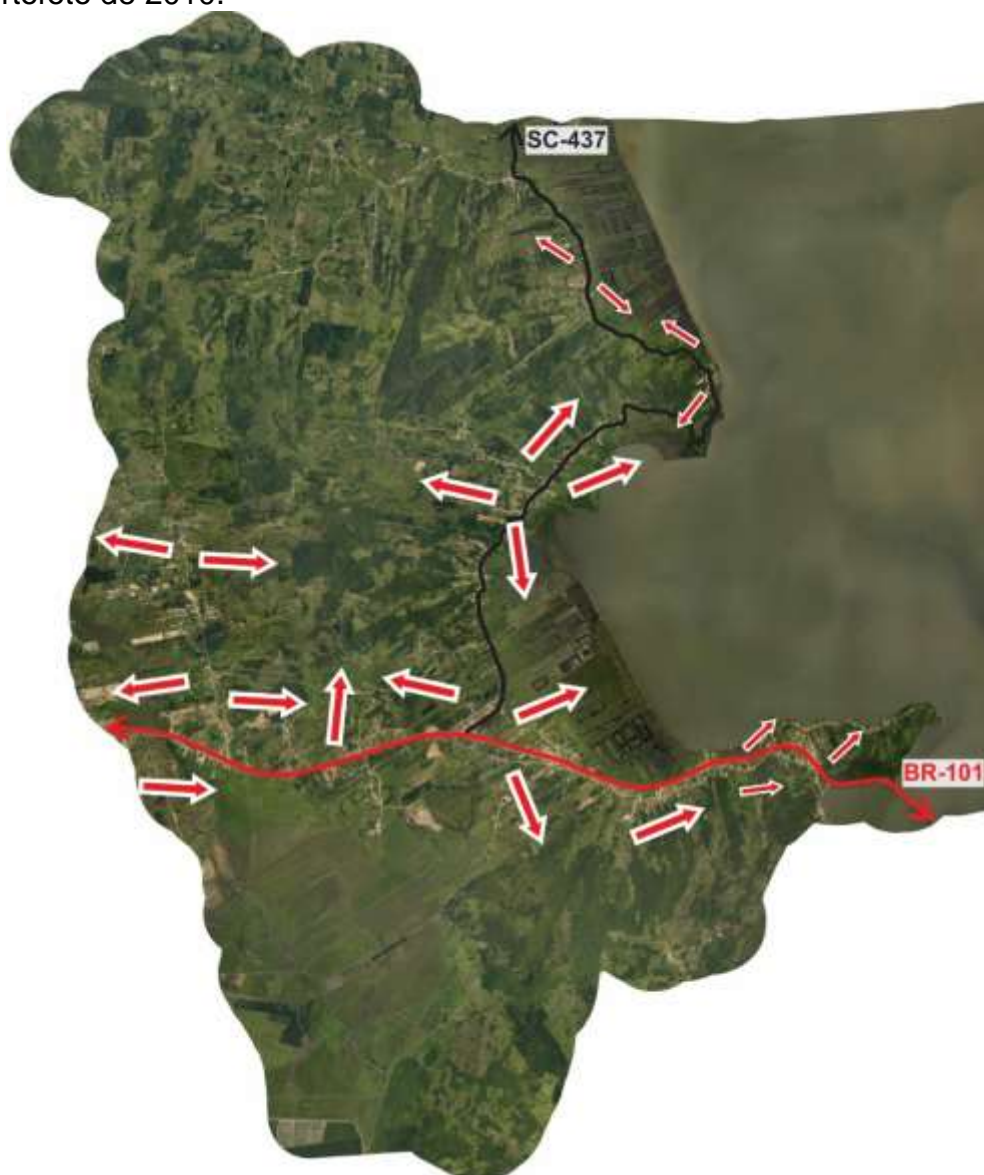
Considerando um modelo exploratório de crescimento, com fatores que gerariam um nível de crescimento acima da tendência, são observados o preenchimento de vazios urbanos e a ocupação de áreas menos dinâmicas ao redor das manchas atuais.

Todo esse crescimento deve levar a uma interligação entre a UTAP

Centro e a UTAP KM 37. Os vetores de crescimento são os mesmos presentes no Cenário Tendencial, apenas aumentando de intensidade. Assim, considera-se o crescimento da urbanização nas proximidades da BR-101 e da SC-437 e de conexões com os municípios vizinhos Laguna e Capivari de Baixo.

Além da invasão do perímetro rural, poderá haver grande desenvolvimento empresarial/industrial (motivado por investimentos neste segmento), visando à logística das empresas, ao longo da BR-101.

Figura 56 – Vetores de crescimento exploratório no Município de Pescaria Brava sobre ortofoto de 2010.



Fonte: Secretaria do Estado do Planejamento de Santa Catarina modificado por IPAT (2015).



9 PROJEÇÃO POPULACIONAL, PROJEÇÕES DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

9.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL

O Município de Pescaria Brava foi criado pela Lei Estadual nº 12.668 de 2003 e oficialmente instalado no ano de 2012, sendo a Prefeitura assumida em janeiro de 2013. Por ser um Município novo, não existem dados específicos a respeito da evolução populacional ao longo dos anos, impossibilitando o cálculo da projeção populacional futura. Entretanto é possível trabalhar com uma aproximação, considerando a evolução populacional do Município de Laguna – o Município a que Pescaria Brava pertencia.

Segundo dados do IBGE, o distrito de Pescaria Brava, enquanto vinculado ao Município de Laguna, possuía a seguinte população:

Tabela 7 – População de Laguna por distrito – 2000 e 2010

		2000		2010	
Laguna - SC	Urbana	36.599	76,94%	40.096	77,76%
	Rural	183	0,38%	194	0,38%
Pescaria Brava - Laguna - SC	Urbana	288	0,61%	246	0,48%
	Rural	8.335	17,52%	9.287	18,01%
Ribeirão Pequeno Laguna - SC	Urbana	397	0,83%	313	0,61%
	Rural	1.766	3,71%	1.426	2,77%
TOTAL		47.568	100,00%	51.562	100,00%

Fonte: SIDRA/IBGE.

Mediante a ausência de dados disponíveis, estimou-se a população de Pescaria Brava conforme a equação linear apresentada, baseada em uma progressão aritmética para a proporção das populações dos distritos do Município de Laguna. A equação característica da proporção da população urbana é definida por:

$$D_t = a + bt$$

Sendo:

D_t : Proporção da população do distrito no ano t .

a : Intercepto calculado.

b : Coeficiente angular calculado.

t : Ano.

O cálculo da equação característica da proporção da população do



Distrito de Pescaria Brava resultou em:

$$D_t = -0,54010 + 0,00036t$$

Com a equação da proporção foi possível estimar a população do Distrito de Pescaria Brava entre 2000 e 2011, levando em consideração dados oficiais do IBGE e DATASUS. O resultado do cálculo aplicado aos dados do Município de Laguna permitiu a construção da Tabela 8.

A projeção da população futura do Município de Pescaria Brava foi calculada por meio de modelos estatísticos que podem sofrer inúmeras interferências, vista a dinamicidade do Município, cuja atividade econômica vem apresentando sinais claros de mudança ao longo dos últimos anos.

Tabela 8 – População do Distrito de Pescaria Brava.

Ano	População do Município de Laguna - DATASUS	%	População do Distrito de Pescaria Brava
2000	43.133	18,13%	7.819
2001	47.872	18,16%	8.695
2002	48.137	18,20%	8.761
2003	48.402	18,24%	8.827
2004	48.956	18,27%	8.945
2005	49.263	18,31%	9.019
2006	49.568	18,34%	9.093
2007	50.179	18,38%	9.223
2008	51.282	18,42%	9.444
2009	51.691	18,45%	9.538
2010	51.554	18,49%	9.532
2011	51.869	18,52%	9.608

Fonte: Elaborado a partir de dados publicados pelo IBGE e DATASUS.

Portanto o objetivo é apresentar uma base, considerando a trajetória da evolução populacional durante o período 2000-2011.

Dentre os modelos estatísticos estimados, concluiu-se que o melhor resultado obtido foi o de um modelo autorregressivo integrado de média móvel (ARIMA 0, 1, 1). O modelo adotado permite estimar i) a previsão para a população residente do Município de Pescaria Brava e ii) os limites superior e inferior para a projeção dessa população em um intervalo de confiança de 95%. Os resultados da estimativa são apresentados na Tabela 9 e ilustrados na Figura 57.



Tabela 9 – Estimativa de população residente de Pescaria Brava (2000-2035).

Ano	População do Distrito de Pescaria Brava	População Estimada	Erro Padrão	Limite Inferior	Limite Superior
2000	7.819				
2001	8.695	7.947			
2002	8.761	8.450			
2003	8.827	8.682			
2004	8.945	8.846			
2005	9.019	8.994			
2006	9.093	9.127			
2007	9.223	9.250			
2008	9.444	9.375			
2009	9.538	9.511			
2010	9.532	9.642			
2011	9.608	9.760			
2012		9.888	192	9.511	10.265
2013		10.017	192	9.639	10.394
2014		10.145	192	9.768	10.522
2015		10.273	192	9.896	10.650
2016		10.401	192	10.024	10.778
2017		10.530	192	10.153	10.907
2018		10.658	192	10.281	11.035
2019		10.786	192	10.409	11.163
2020		10.914	192	10.537	11.292
2021		11.043	192	10.666	11.420
2022		11.171	192	10.794	11.548
2023		11.299	192	10.922	11.676
2024		11.427	192	11.050	11.805
2025		11.556	192	11.179	11.933
2026		11.684	192	11.307	12.061
2027		11.812	192	11.435	12.189
2028		11.940	192	11.563	12.318
2029		12.069	192	11.692	12.446
2030		12.197	192	11.820	12.574
2031		12.325	192	11.948	12.702
2032		12.453	192	12.076	12.831
2033		12.582	192	12.205	12.959
2034		12.710	192	12.333	13.087

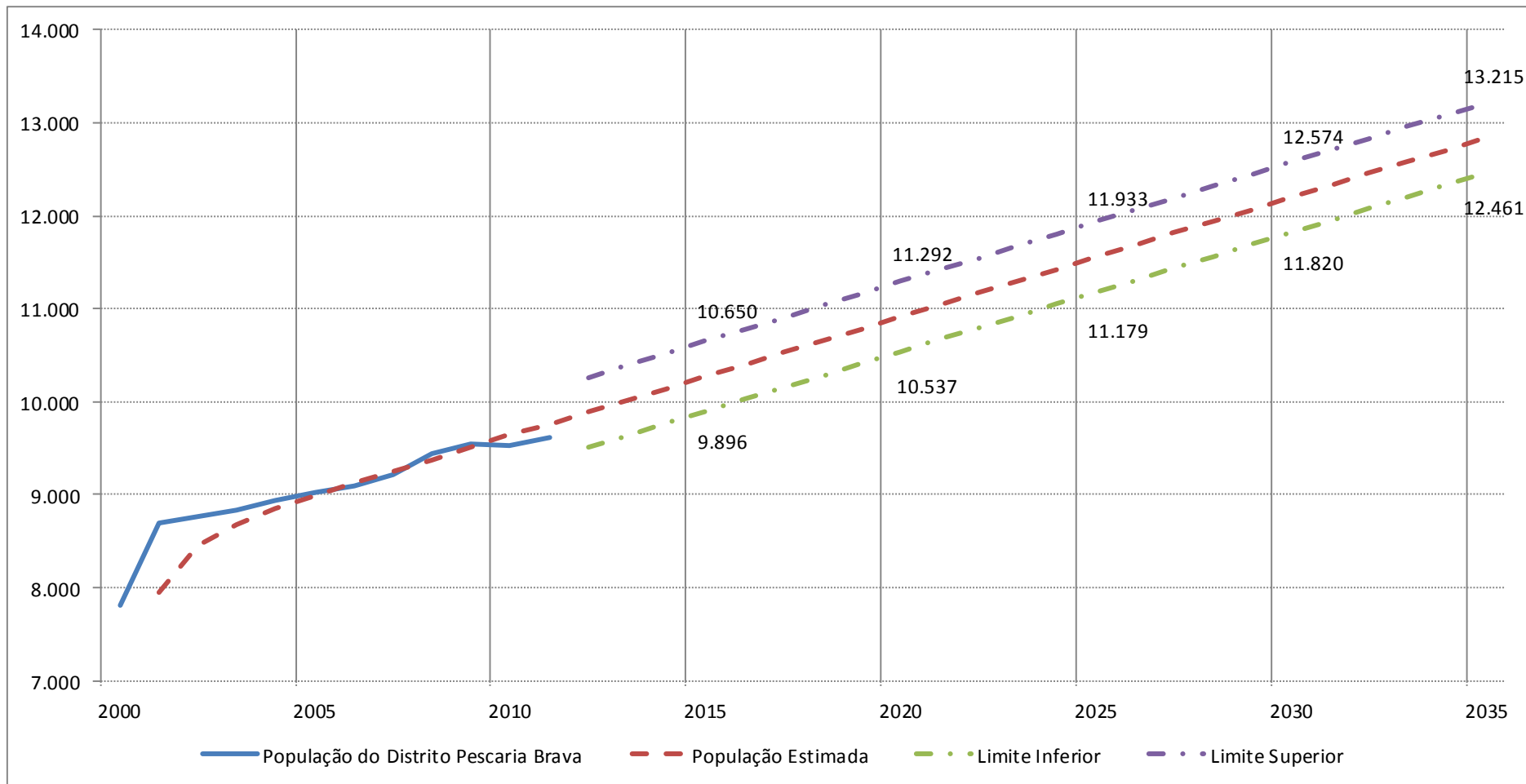


Ano	População do Distrito de Pescaria Brava	População Estimada	Erro Padrão	Limite Inferior	Limite Superior
2035		12.838	192	12.461	13.215

Fonte: Elaborado a partir de dados publicados pelo DATASUS.



Figura 57 - Estimativa da população residente de Pescaria Brava (2000-2035).



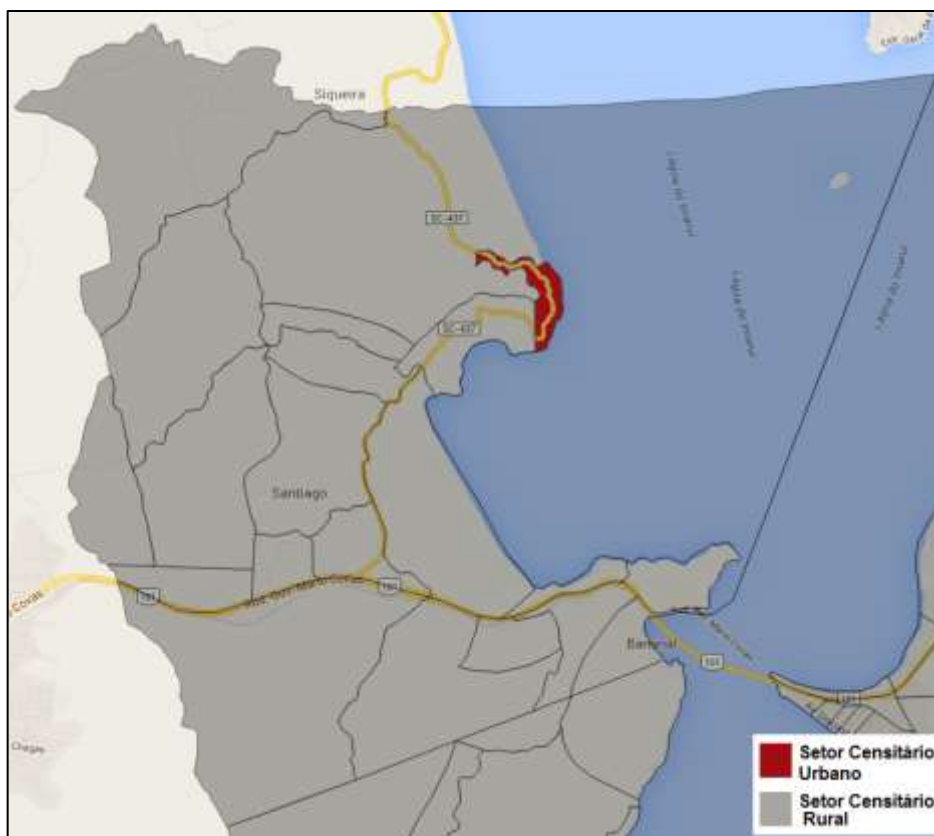
Fonte: Elaborado a partir de dados publicados pelo DATASUS.

Da regressão estimada, conclui-se que a população residente crescerá a uma taxa de aproximadamente 128 habitantes por ano até 2035. A projeção calculada para a população em 2035 será de 12.838 habitantes, com 95% de chance de ser algum valor dentro do intervalo entre 12.461 e 13.215 habitantes.

Naturalmente, a previsão ignora fatores exógenos que possam alterar a trajetória de crescimento populacional estimada, pois o cálculo considera apenas o ritmo de crescimento dessa população observada no período 2000-2011. Elementos exógenos como, por exemplo, a instalação de empresas de grande porte, com alta demanda de mão de obra não residente no Município, podem afetar essa trajetória estimada.

Os dados do censo demográfico do IBGE de 2010 consideram como de natureza urbana somente um setor censitário (Figura 58) de diminuta área territorial, e nesse caso, com uma quantidade pequena de pessoas.

Figura 58 – Setores censitários considerados urbanos ou rurais em Pescaria Brava.



Fonte: Sinopse por Setores IBGE adaptado por IPAT (2015).

Por esse motivo, baseado nos dados do IBGE, seria de se considerar que o Município não acompanha a tendência nacional de urbanização.

Com essa delimitação, a população urbana vem decaindo, passando de

378 habitantes, em 1991, para 288, em 2000 e 246 em 2010. Enquanto isso, os dados apontam o crescimento da população rural nesse mesmo período, sendo, em 1991, de 8.400 habitantes e em 2010, de 9.061 – apenas uma leve queda entre 1991 e 2000, quando a população rural era de 8.335.

No entanto, como se pode notar na Figura 59, algumas áreas, contabilizadas como rurais já não apresentam características de tais locais, podendo ser maior a densidade desses núcleos do que da região central do Município.

Figura 59 – Ortofoto de Pescaria Brava.



Fonte: Secretaria do Estado de Planejamento de Santa Catarina, 2010.

Apesar dessas não serem legalmente áreas urbanas consolidadas, a Proposta de Lei do Perímetro Urbano do Município de Laguna de 2010 – a qual não chegou a ser promulgada como lei e já foi atualizada pela Lei nº 1.651 de 11 de

dezembro de 2013 para Laguna – é utilizada pelo Município de Pescaria Brava. Na Proposta de Lei do Perímetro Urbano utilizada em Pescaria Brava são consideradas como áreas urbanas as apresentadas na Tabela 59 (PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA, 2010, p. 97).

Figura 60 – Mapa do Perímetro Urbano elaborado pela Prefeitura Municipal de Laguna (2010).



Fonte: IPAT (2015) adaptado de Prefeitura Municipal de Laguna (2010).

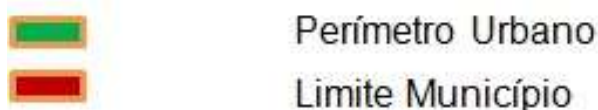
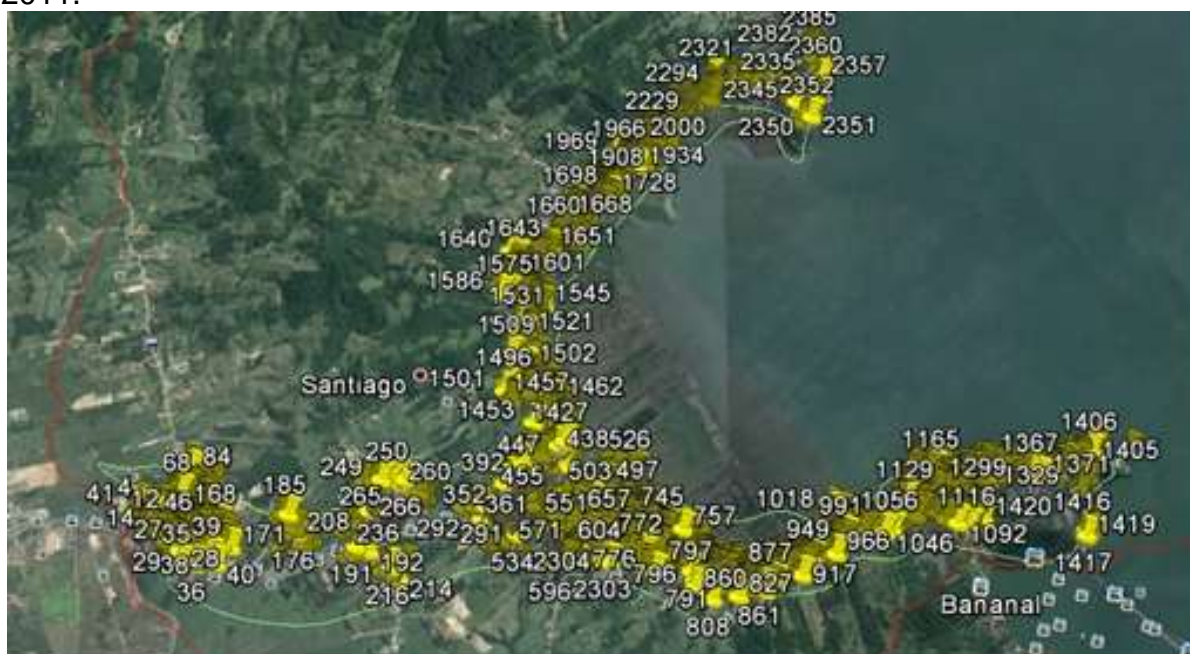
Nesta figura, é visível que parte do território de Pescaria Brava, nas faixas lindeiras à BR-101 e à SC-437, já era pensada como área urbana, sendo inserida no Perímetro Urbano do Município de Laguna.

Por já ser considerado pelo Município – apesar da falta de lei sobre o assunto – o perímetro urbano estudado por Laguna no seu Plano Diretor foi utilizado para o cálculo da estimativa da população rural e urbana de Pescaria Brava.

Para tanto, na Proposta de Lei do Perímetro Urbano do Município de Laguna de 2010, foi possível identificar as coordenadas geográficas e assim importá-las para um arquivo em dwg, no qual também foi inserido o limite do Município. Por meio do software Global Mapper 8, transformou-se o arquivo dwg para kmz.

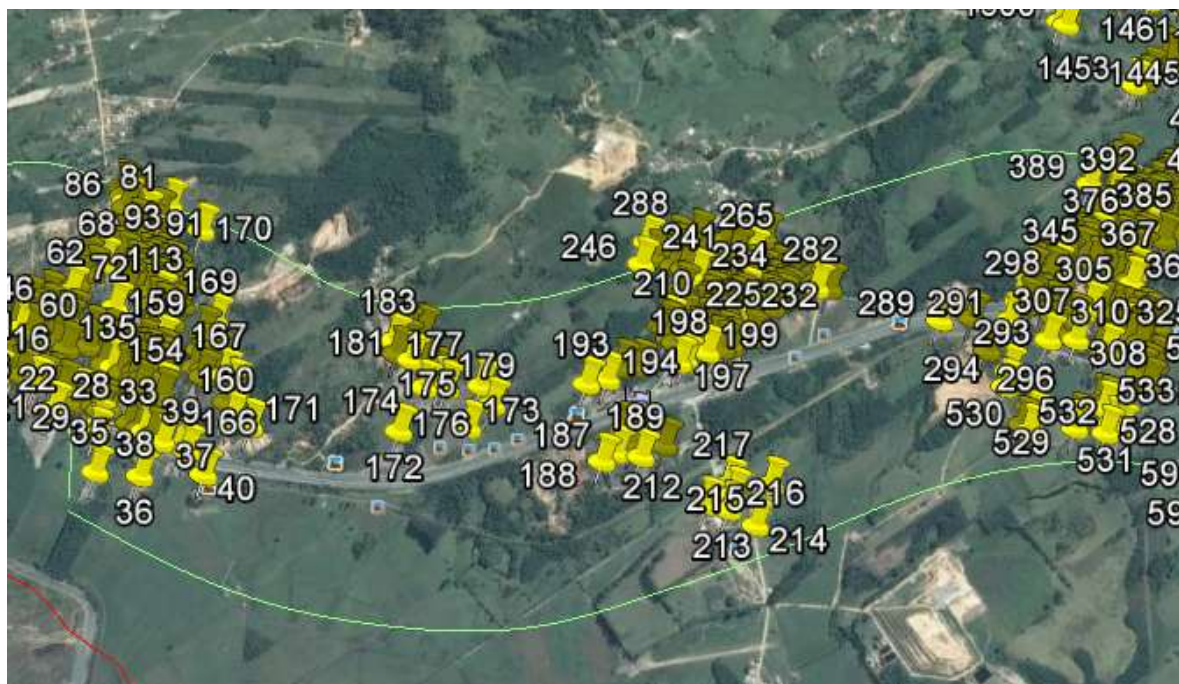
A contagem das residências foi estimada pelo Google Earth Pro (Figura 61 e Figura 62), para as quais foram levantadas todas as edificações do perímetro urbano dos anos de 2003, 2006, 2009, 2011, 2012, 2014 e 2015.

Figura 61 – Levantamento das edificações inseridas no perímetro urbano no ano de 2011.



Fonte: IPAT (2015) adaptado de Google Earth (2011).

Figura 62 – Contagem das edificações inseridas no perímetro urbano próximo da BR-101 no ano de 2011.



Fonte: IPAT (2015) adaptado de Google Earth (2011).

O resultado da contagem estimada de casas observadas na área definida pela Proposta de Lei do Perímetro Urbano do Município de Laguna de 2010 está apresentado na Tabela 10.

Tabela 10 – Contagem de casas do município de Pescaria Brava (2003-2015).

Ano	Quantidade de Casas
2003	1.691
2006	1.992
2009	2.080
2011	2.122
2012	2.201
2014	2.241
2015	2.406

Fonte: Elaborado por meio de observações do *software Google Maps*.

As projeções das populações urbana e rural do Município de Pescaria Brava foram calculadas por meio de uma regressão linear estimada pelo método dos mínimos quadrados ordinários com os dados observados para a quantidade de casas observadas pelo *software Google Maps* durante os anos 2003-2015.

O modelo calculado pelo método dos mínimos quadrados ordinários resultou na seguinte equação de regressão linear (Tabela 11).



Tabela 11 – Modelo MQO – Projeção para o número de casas (2003-2035).

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
const	-371,894	48,7003	-7,636	0,0006	**
In_ano	49,9009	6,40297	7,793	0,0006	**
Média var. dependente	7,646753	D.P. var. dependente		0,111642	
Soma resíd. quadrados	0,005688	E.P. da regressão		0,033729	
R-quadrado	0,923939	R-quadrado ajustado		0,908727	
F(1, 5)	60,73714	P-valor(F)		0,000557	
Log da verossimilhança	14,97095	Critério de Akaike		-25,9419	
Critério de Schwarz	-26,05008	Critério Hannan-Quinn		-27,27898	

FONTE: Elaborado por meio de observações do *software Google Maps* e do *software Gretl*.

O cálculo da população urbana foi realizado com os dados estimados para projeção de casas do Município. O número de pessoas residindo nas casas pertencentes à área urbana de Pescaria Brava corresponde ao número de casas estimado multiplicado pela densidade domiciliar média de 3,02 moradores por residência, segundo dados obtidos dos setores censitários do IBGE, 2010.

A população rural, por sua vez, corresponde à diferença entre a população total estimada e a população urbana estimada. Os dados calculados para a projeção da população urbana e rural de Pescaria Brava estão na Tabela 12.

Analisando os dados da projeção urbana e rural, pode-se observar uma tendência de crescimento da população urbana ao longo dos anos e uma tendência de queda da população rural do Município de Pescaria Brava.

Tabela 12 – Projeções de casas e populações urbana e rural para o Município de Pescaria Brava.

Ano	Quantidade de Casas	Projeção de casas	População Estimada	População Urbana	População Rural
2003	1.691	1.759	8.682	5.313	3.369
2004		1.804	8.846	5.447	3.399
2005		1.849	8.994	5.584	3.410
2006	1.992	1.896	9.127	5.725	3.402
2007		1.943	9.250	5.869	3.381
2008		1.992	9.375	6.017	3.358
2009	2.080	2.042	9.511	6.168	3.343
2010		2.094	9.642	6.323	3.318
2011	2.122	2.146	9.760	6.482	3.278



Ano	Quantidade de Casas	Projeção de casas	População Estimada	População Urbana	População Rural
2012	2.201	2.200	9.888	6.645	3.243
2013		2.256	10.017	6.812	3.205
2014	2.241	2.312	10.145	6.983	3.162
2015	2.406	2.370	10.273	7.158	3.115
2016		2.430	10.401	7.337	3.064
2017		2.490	10.530	7.521	3.008
2018		2.553	10.658	7.710	2.948
2019		2.617	10.786	7.903	2.884
2020		2.682	10.914	8.100	2.814
2021		2.749	11.043	8.303	2.740
2022		2.818	11.171	8.510	2.661
2023		2.888	11.299	8.723	2.576
2024		2.961	11.427	8.941	2.487
2025		3.034	11.556	9.164	2.392
2026		3.110	11.684	9.392	2.291
2027		3.188	11.812	9.627	2.186
2028		3.267	11.940	9.866	2.074
2029		3.348	12.069	10.112	1.957
2030		3.432	12.197	10.364	1.833
2031		3.517	12.325	10.622	1.703
2032		3.605	12.453	10.886	1.568
2033		3.694	12.582	11.156	1.425
2034		3.786	12.710	11.434	1.276
2035		3.880	12.838	11.718	1.121

Fonte: Elaborado por meio de observações do software Google Maps e do software Gretl.

9.2 PROJEÇÕES DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

Baseado na projeção populacional do Município para os próximos vinte anos, apresentam-se, neste capítulo, cálculos que indicam as demandas e auxiliam no planejamento das ações propostas.

Para a realização destas projeções, foram utilizadas informações oriundas dos diagnósticos (dados primários e secundários), recomendações técnicas, bibliografias especializadas e recomendações legais.

As projeções são apresentadas por setor de saneamento, com detalhamento da metodologia de cálculo.



9.2.1 Sistema de Abastecimento de Água

Para as projeções de demanda para o Sistema de Abastecimento de Água (SAA) foram considerados os seguintes fatores: Produção de Água, Ligações de Água e Hidrometração, Reservação de Água, Rede de Distribuição, Licenciamento Ambiental e outorga dos poços.

Vale salientar que Pescaria Brava não apresenta cadastro no SNIS, sendo que a maioria dos dados utilizados foi baseada no IBGE, CASAN e estimativas prospectadas pela equipe durante a realização do diagnóstico da situação atual do Município.

9.2.1.1 Produção de Água

Conforme detalhado na Tabela 13, as projeções de produção de água foram definidas a partir de dados de projeção populacional na área urbana e rural (CASAN Varginha, Ponta das Laranjeiras e Associação Taquaruçu), índices de atendimento do sistema público, índice de perdas, produção atual, capacidade de produção dos sistemas com o objetivo de estimar ocorrências de déficit ou superávit de produção e conseqüentemente necessidades de ampliação ou construção de um novo sistema.

Cabe salientar que o Município apresenta outros sistemas – SAC oriundos do Projeto Microbacias II, implantados pela EPAGRI e gerenciados pela população, sendo eles Carreira do Siqueiro e Barranca. Existem também Associação Km 37, Associação Laranjeiras e a Concessionária Águas de Capivari, porém esta não forneceu os dados necessários para o diagnóstico e memorial de cálculos, dificultando a elaboração das projeções.

Entretanto, com o objetivo de atender à Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, sugere-se a diminuição do número de sistemas para SAA – Varginha e SAA – Ponta das Laranjeiras e SAA – Taquaruçu (área rural). Acredita-se que esses sistemas possam atender a todo o Município, porém foi prospectada a ampliação da distribuição de água ao longo de todo o Município no período de vinte anos.

Dados de atendimento referente ao SAA em Pescaria Brava não foram disponibilizados pela CASAN e SNIS, sendo considerado um atendimento de 61,8%



da população urbana (4.424 habitantes) e 24,4% da população rural (760 habitantes) para o início do plano, totalizando assim 50,46% população total. Ressalta-se aqui a necessidade de universalização do atendimento do SAA em vinte anos (2015-2035).

Os índices de perdas estão diretamente associados à qualidade da infraestrutura e da gestão dos sistemas conforme SNIS (2012) (BRASIL, 2014).

De acordo com SNIS (2012), para se investigar as causas de perdas de água em patamares acima do aceitável, algumas hipóteses podem ser levantadas, tais como:

- Falhas na detecção de vazamentos;
- Redes de distribuição funcionando com pressões muito altas;
- Problemas na qualidade da operação dos sistemas;
- Dificuldades no controle das ligações clandestinas e na aferição/calibração dos hidrômetros;
- Ausência de programa de monitoramento de perdas.

De acordo com SNIS (2012), dados nacionais de índices de perdas se apresentam muito elevados, indicando a necessidade dos prestadores de serviços atuarem em ações relacionadas à eficiência de administração, no tocante ao gerenciamento de perdas de águas, sustentabilidade da prestação de serviços, modernização de sistemas e qualificação dos trabalhadores.

Ações contínuas de redução e controle de perdas asseguram benefícios em curto, médio e longo prazo, com eficiência e eficácia. O índice de perdas na distribuição (IN049) do prestador de serviço, segundo SNIS 2012, indicou o valor de 34,8% para Santa Catarina e 36,9% como média brasileira (BRASIL, 2014).

O índice de perdas totais no SAA de Pescaria Brava não foi fornecido pelo Município, contudo a equipe adotou um índice de 35% conforme SABESP (2015). Esses dados incluem perdas no tratamento, recalque, reservação e rede de distribuição, devendo ser gradativamente reduzido para ordem de perdas de 25% em plano emergencial, 25% para 20% em curto prazo, de 20% para 15% em médio prazo e de 15% para menos de 10% em longo prazo, sobre o volume fornecido até o final do plano em longo prazo, conforme detalha a Tabela 13.

Como critérios de dimensionamento, foram considerados dados de capacidade de produção atual de 9 L.s^{-1} , demanda média de $9,6 \text{ L.s}^{-1}$ e coeficientes K1 e K2, de 1,2 e 1,5, respectivamente, conforme Tabela 13.



Conforme apresentação de déficit da produção de água ou capacidade de tratamento e distribuição insuficiente para atender a demanda populacional, está sendo projetado aumento de capacidade de produção a nível emergência, de curto, médio e longo prazo conforme Tabela 13.

9.2.1.2 Ligações de Água

Os dados referentes à população atendida e ao número de economias ativas residenciais não foram fornecidos pela CASAN, apenas a quantidade de ligações totais que é de 1.106 ligações, sendo adotado 4 habitantes por ligação. Os demais dados foram prospectados pela equipe. O Município de Pescaria Brava não possui uma taxa de ocupação conforme apresenta a Tabela 14.

Tendo em vista que Pescaria Brava tem índice de hidrometração de 97% das ligações, referente à estimativa de evolução do número de economias e ligações ao longo do horizonte do plano, a Tabela 14 indica um incremento de 1.855 novas ligações com hidrômetro ao longo do Plano, sendo também estabelecido um índice de substituição de hidrômetros de 15% ao ano. Esse índice se baseia em comparativo com índice médio da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP).

Segundo SABESP, a vida útil de um hidrômetro é de oito anos, a idade média dos hidrômetros na Grande São Paulo é de 3,8 anos e o prazo médio de troca é de seis anos. Em Pescaria Brava, a projeção de trocas no período emergencial do plano é de um total de 541 hidrômetros, tendo previsto como cenário a longo prazo a troca de 5.780 hidrômetros para os vinte anos.

Não foi possível determinar o índice economia/ligação, bem como a participação das economias residenciais no total das economias de água, pois esses dados não foram fornecidos pelo Município.

9.2.1.3 Reservação de Água

O Sistema CASAN Varginha possui dois reservatórios com capacidade de total de 40 m³ e o Sistema CASAN Ponta das Laranjeiras possui dez reservatórios com 20 m³ de capacidade cada. O SAC da Associação Taquaruçu possui dois reservatórios com capacidade total de 40 m³.



Para verificação da capacidade de reserva necessária, adotou-se como padrão de atendimento condicionante ao volume disponível igual ou superior a 1/3 da vazão máxima diária.

A planilha de necessidade de reserva do Sistema CASAN Varginha apresentou reserva existente de 40 m³ e reserva necessária de 48,68 m³, com déficit de 8,68 m³. Está sendo proposto incremento de 10 m³ a curto prazo, conforme dados da Tabela 15.

O Sistema CASAN Ponta das Laranjeiras apresentou reserva existente de 200 m³ e reserva necessária de 60,67 m³. Como não há déficit, não foi proposto incremento de reserva ao longo do Plano neste sistema (Tabela 16).

No entanto, o sistema Ponta das Laranjeiras pertence à CASAN e caso o Município não firme contrato com a CASAN, esse sistema pode ser anulado e o volume reservado perdido. Com isso, a busca por alternativas deve ser avaliada e apresentada no Plano. O SAC da Associação Taquaruçu possui potencial de ampliação, desse modo, os cálculos e estimativas para esse sistema foram feitos tendo em vista ampliação e remodelação da capacidade de produção e distribuição, visando atender a uma população maior do que a atual atendida.

O SAC da Associação Taquaruçu apresentou reserva existente de 40 m³ e reserva necessária de 46,34 m³ com déficit de 6,34 m³. Está sendo proposto incremento a curto prazo de 10 m³ de reserva, conforme dados da Tabela 17 e Tabela 18.

De acordo com Tabela 19, está previsto um investimento em reserva de água de R\$ 160.800,00 ao longo do Plano para ampliação da reserva e atendimento da população.

Caso o Município opte em firmar contrato com a CASAN, deve-se enfatizar a necessidade de universalização do atendimento à população de Pescaria Brava, adotando as melhorias propostas como metas.

9.2.1.4 Rede de distribuição

Estão sendo previstos ampliação de 37.090 m de rede de distribuição para o Município de Pescaria Brava, tendo em vista que este já possui uma rede construída pela CASAN e que no período de vinte anos deverá haver procedimentos de ampliação e substituição de rede de abastecimento de água. A Tabela 20 indica



as projeções quanto ao incremento de novas redes e substituição.

Está sendo adotado índice anual de 1% (base de dados do SABESP) para substituição de redes de distribuição. Não foram disponibilizados dados sobre a relação de extensão de rede/ligação, sendo adotado incremento de 20 metros por ligação. Como não foi informado extensão de rede real da CASAN, foi estimado em torno de 53.000 metros de rede existente até 2015.

Conforme Tabela 21, até o final do horizonte do Plano (2035), estima-se a implantação de 37.090 m de rede e substituição de 14.420 m de rede, totalizando 51.447 m, o que resulta num investimento total de R\$ 5.659.758,56 até o horizonte de vinte anos, com custo médio de R\$ 63,70/metro de rede.

Investimentos em tratamento de água ao longo do plano na área urbana estão estimados em R\$ 712.485,07 e investimento total de R\$ 6.372.243,63.

Quanto à área rural, como não há informações sobre extensão de rede real, foi estimado em torno de 7.600 m de rede existente até 2015. Não foram disponibilizados dados sobre a relação de extensão de rede/ligação, sendo adotado incremento de 40 metros por ligação.

Quanto à estimativa de investimento na área rural ao longo do horizonte do Plano, estão previstos 18.450 m de incremento de rede, e utilizando-se da mesma metodologia de substituição de rede, prevê-se a troca de 3.369 m de tubulações, apresentando um total de 21.819 m com investimentos na ordem de R\$ 2.419.416,00 conforme Tabela 22 e Tabela 23.

Investimentos em tratamento de água ao longo do plano na área rural estão estimados em R\$ 609.061,77 e investimento total de R\$ 3.028.477,78.

Para a área rural e urbana está sendo adotado para redes de distribuição um custo de R\$ 63,70 metros/ligação, sendo estimado a partir de valor obtido da composição de custo da tabela SINAPI 2015 – sem desoneração, conforme dados da Caixa Econômica Federal. Para reajuste dos valores estimados, foi adotado o valor de reajuste nacional da construção civil apresentado pela tabela do DNIT, gerada pela Fundação Getúlio Vargas.

8.2.1.5 Licenciamento Ambiental

Estão sendo previstos licenciamentos ambientais dos dois pontos de captação e da estação de tratamento de água, para prazo imediato, dentro do



horizonte do Plano, conforme Planilha de metas do SAA.

Dessa forma, o custo de licenciamento de cada sistema, tendo como base a tabela de taxas da FATMA e o custo de honorários técnicos para elaboração e protocolo do processo, estimou-se um valor de R\$ 15.000,00 por sistema, totalizando um valor de R\$ 30.000,00.

Esses custos não estão apresentados nas projeções, no entanto estão todos apresentados na planilha de metas do Plano relacionados diretamente à prioridade e ao prazo de cada um dos itens relacionados a tratamento, reservação e distribuição de água tratada.



Tabela 13 – Estimativa da necessidade de produção de água ao longo do período do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Pop. total (hab)*	Pop. urbana (hab)*	Pop. rural (hab)*	Índice de atendimento Sistema Público						Demanda média (L/s)***	Índice de perdas (%)****	Vazão de perdas (L/s)	Demanda máxima diária (L/s)	Demanda máxima horária (L/s)	Produção atual (L/s)	Cap. Produção SAA Varginha (L/s)**	Cap. Produção SAA Ponta das Laranjeiras (L/s)**	Cap. Produção SAA Taquaruçu (L/s)***	Cap. Produção total (L/s)	Superavit de produção (L/s)	Deficit de produção (L/s)	Ampliação de produção (L/s)
					Pop. urbana atendida (hab)**	%	Pop. rural atendida (hab)**	%	Pop. total atendida (hab)**	%													
0	2015	10.273	7.158	3.115	4.424	61,8	760	24,40	5.184	50,46	9,60	35	3,36	11,52	17,28	9,60	4,00	4,00	1	9,00	-0,60	0,60	0,60
1	2016	10.401	7.337	3.064	4.424	60,3	760	24,80	5.184	49,84	9,60	35	3,36	11,52	17,28	9,60	4,00	4,00	1	9,00	-0,60	0,60	0,60
2	2017	10.529	7.521	3.008	5.000	66,5	800	26,60	5.800	55,09	10,74	30	3,22	12,89	19,33	10,74	4,00	4,00	1	9,00	-1,74	1,74	1,74
3	2018	10.658	7.710	2.948	5.500	71,3	800	27,14	6.300	59,11	11,67	30	3,50	14,00	21,00	11,67	6,00	6,00	2	14,00	2,33	-2,33	-2,33
4	2019	10.787	7.903	2.884	6.000	75,9	900	31,21	6.900	63,97	12,78	25	3,19	15,33	23,00	12,78	6,00	6,00	2	14,00	1,22	-1,22	-1,22
5	2020	10.914	8.100	2.814	6.500	80,2	950	33,76	7.450	68,26	13,80	25	3,45	16,56	24,83	13,80	6,00	6,00	2	14,00	0,20	-0,20	-0,20
6	2021	11.043	8.303	2.740	7.000	84,3	1.000	36,50	8.000	72,44	14,81	25	3,70	17,78	26,67	14,81	7,00	7,00	2	16,00	1,19	-1,19	-1,19
7	2022	11.171	8.510	2.661	7.500	88,1	1.000	37,58	8.500	76,09	15,74	25	3,94	18,89	28,33	15,74	7,00	7,00	2	16,00	0,26	-0,26	-0,26
8	2023	11.299	8.723	2.576	7.500	86,0	1.000	38,82	8.500	75,23	15,74	20	3,15	18,89	28,33	15,74	7,00	7,00	2	16,00	0,26	-0,26	-0,26
9	2024	11.428	8.941	2.487	8.000	89,5	1.200	48,25	9.200	80,50	17,04	20	3,41	20,44	30,67	17,04	8,00	8,00	2	18,00	0,96	-0,96	-0,96
10	2025	11.556	9.164	2.392	8.250	90,0	1.200	50,17	9.450	81,78	17,50	20	3,50	21,00	31,50	17,50	8,00	8,00	2	18,00	0,50	-0,50	-0,50
11	2026	11.683	9.392	2.291	8.500	90,5	1.200	52,38	9.700	83,03	17,96	20	3,59	21,56	32,33	17,96	8,00	8,00	2	18,00	0,04	-0,04	-0,04
12	2027	11.813	9.627	2.186	9.000	93,5	1.300	59,47	10.300	87,19	19,07	20	3,81	22,89	34,33	19,07	9,00	9,00	2	20,00	0,93	-0,93	-0,93
13	2028	11.940	9.866	2.074	9.000	91,2	1.990	95,95	10.990	92,04	20,35	15	3,05	24,42	36,63	20,35	9,00	9,00	4	22,00	1,65	-1,65	-1,65
14	2029	12.069	10.112	1.957	9.000	89,0	1.957	100,00	10.957	90,79	20,29	15	3,04	24,35	36,52	20,29	9,00	9,00	4	22,00	1,71	-1,71	-1,71
15	2030	12.197	10.364	1.833	9.000	86,8	1.833	100,00	10.833	88,82	20,06	15	3,01	24,07	36,11	20,06	9,00	9,00	4	22,00	1,94	-1,94	-1,94
16	2031	12.325	10.622	1.703	9.500	89,4	1.703	100,00	11.203	90,90	20,75	15	3,11	24,90	37,34	20,75	9,00	9,00	4	22,00	1,25	-1,25	-1,25
17	2032	12.454	10.886	1.568	10.000	91,9	1.568	100,00	11.568	92,89	21,42	10	2,14	25,71	38,56	21,42	10,00	10,00	4	24,00	2,58	-2,58	-2,58
18	2033	12.581	11.156	1.425	10.000	89,6	1.425	100,00	11.425	90,81	21,16	10	2,12	25,39	38,08	21,16	10,00	10,00	4	24,00	2,84	-2,84	-2,84
19	2034	12.710	11.434	1.276	11.000	96,2	1.276	100,00	12.276	96,59	22,73	10	2,27	27,28	40,92	22,73	10,00	10,00	4	24,00	1,27	-1,27	-1,27
20	2035	12.839	11.718	1.121	11.718	100,0	1.121	100,00	12.839	100,00	23,78	10	2,38	28,53	42,80	23,78	10,00	10,00	4	24,00	0,22	-0,22	-0,22

*Obs.: Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010); **Obs.: Dados Estimados IPAT/UNESC (2015); ***Obs.: População atendida com base em consumo per capita de 160 L/hab.d; ****Obs.: % Índice de perdas estimado com base em dados SABESP (2015)



Tabela 14 – Estimativa de evolução do número de economias e ligações ao longo do horizonte do Plano.

Período Plano (anos)	ano	Pop. total (hab)*	Pop. urbana total atendida CASAN (hab)***	ligações totais CASAN (un.)**	nº hidrômetros CASAN (un.)**	Incremento de ligações com hidrômetros (un.)	Índice de hidrometração (%)**	Deficit de hidrômetros	Total de ligações com hidrômetros	substituição de hidrômetros
0	2015	10.273	4.424	1.106	1.075	0	97	-31	1.075	0
1	2016	10.401	4.424	1.106	1.106	31	100	0	1.106	166
2	2017	10.530	5.000	1.250	1.250	144	100	0	1.250	188
3	2018	10.658	5.000	1.250	1.250	0	100	0	1.250	188
4	2019	10.787	6.000	1.500	1.500	250	100	0	1.500	225
5	2020	10.915	6.000	1.500	1.500	0	100	0	1.500	225
6	2021	11.043	6.000	1.500	1.500	0	100	0	1.500	225
7	2022	11.170	6.000	1.500	1.500	0	100	0	1.500	225
8	2023	11.299	7.000	1.750	1.750	250	100	0	1.750	263
9	2024	11.427	7.000	1.750	1.750	0	100	0	1.750	263
10	2025	11.556	7.000	1.750	1.750	0	100	0	1.750	263
11	2026	11.684	8.000	2.000	2.000	250	100	0	2.000	300
12	2027	11.812	8.000	2.000	2.000	0	100	0	2.000	300
13	2028	11.941	9.000	2.250	2.250	250	100	0	2.250	338
14	2029	12.068	9.000	2.250	2.250	0	100	0	2.250	338
15	2030	12.196	9.000	2.250	2.250	0	100	0	2.250	338
16	2031	12.325	9.000	2.250	2.250	0	100	0	2.250	338
17	2032	12.453	10.000	2.500	2.500	250	100	0	2.500	375
18	2033	12.582	10.000	2.500	2.500	0	100	0	2.500	375
19	2034	12.710	11.000	2.750	2.750	250	100	0	2.750	413
20	2035	12.839	11.718	2.930	2.930	180	100	0	2.930	439
Total						1.855				5.780

*Obs.: Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010); **Obs.: População atendida com base em dados CASAN (2014); ***Obs.: Dados Estimados IPAT/UNESC.



Tabela 15 – Estimativa da necessidade de reservação do sistema CASAN Varginha ao longo do período do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Pop. total atendida (hab)*	Vazão média diária CASAN Varginha (L/s)	Vazão máxima diária CASAN Varginha (L/s)	Reservação necessária CASAN Varginha (m³)	Reservação existente CASAN Varginha(m³)	Incremento em reservação (m³)	
							deficit de reservação (m³)	Ampliação em reservação (m³)
0	2015	720	1,33	1,60	46,08	40,00	6,08	6,08
1	2016	729	1,35	1,62	46,66	40,00	6,66	6,66
2	2017	738	1,37	1,64	47,23	40,00	7,23	7,23
3	2018	747	1,38	1,66	47,81	40,00	7,81	7,81
4	2019	756	1,40	1,68	48,38	40,00	8,38	8,38
5	2020	765	1,42	1,70	48,96	40,00	8,96	8,96
6	2021	774	1,43	1,72	49,54	40,00	9,54	9,54
7	2022	783	1,45	1,74	50,11	40,00	10,11	10,11
8	2023	792	1,47	1,76	50,69	40,00	10,69	10,69
9	2024	801	1,48	1,78	51,26	40,00	11,26	11,26
10	2025	810	1,50	1,80	51,84	40,00	11,84	11,84
11	2026	819	1,52	1,82	52,42	40,00	12,42	12,42
12	2027	828	1,53	1,84	52,99	40,00	12,99	12,99
13	2028	837	1,55	1,86	53,57	40,00	13,57	13,57
14	2029	843	1,56	1,87	53,95	40,00	13,95	13,95
15	2030	855	1,58	1,90	54,72	40,00	14,72	14,72
16	2031	864	1,60	1,92	55,30	40,00	15,30	15,30
17	2032	873	1,62	1,94	55,87	40,00	15,87	15,87
18	2033	882	1,63	1,96	56,45	40,00	16,45	16,45
19	2034	891	1,65	1,98	57,02	40,00	17,02	17,02
20	2035	900	1,67	2,00	57,60	40,00	17,60	17,60

*Obs.: Valores estimados IPAT/UNESC.



Tabela 16 – Estimativa da necessidade de reservação do SAA CASAN Ponta das Laranjeiras ao longo do período do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Pop. total atendida (hab)*	Vazão média diária SAA CASAN Ponta das Laranjeiras (L/s)	Vazão máxima diária SAA CASAN Ponta das Laranjeiras (L/s)	Reservação necessária SAA CASAN Ponta das Laranjeiras (m³)	Reservação existente SAA CASAN Ponta das Laranjeiras (m³)	Incremento em reservação (m³)	
							deficit de reservação (m³)	Ampliação em reservação (m³)
0	2015	948	1,76	2,11	60,67	200,00	139,33	0
1	2016	960	1,78	2,13	61,44	200,00	138,56	0
2	2017	972	1,80	2,16	62,21	200,00	137,79	0
3	2018	984	1,82	2,19	62,98	200,00	137,02	0
4	2019	995	1,84	2,21	63,68	200,00	136,32	0
5	2020	1007	1,86	2,24	64,45	200,00	135,55	0
6	2021	1019	1,89	2,26	65,22	200,00	134,78	0
7	2022	1031	1,91	2,29	65,98	200,00	134,02	0
8	2023	1043	1,93	2,32	66,75	200,00	133,25	0
9	2024	1054	1,95	2,34	67,46	200,00	132,54	0
10	2025	1066	1,97	2,37	68,22	200,00	131,78	0
11	2026	1078	2,00	2,40	68,99	200,00	131,01	0
12	2027	1090	2,02	2,42	69,76	200,00	130,24	0
13	2028	1102	2,04	2,45	70,53	200,00	129,47	0
14	2029	1114	2,06	2,48	71,30	200,00	128,70	0
15	2030	1125	2,08	2,50	72,00	200,00	128,00	0
16	2031	1137	2,11	2,53	72,77	200,00	127,23	0
17	2032	1149	2,13	2,55	73,54	200,00	126,46	0
18	2033	1161	2,15	2,58	74,30	200,00	125,70	0
19	2034	1173	2,17	2,61	75,07	200,00	124,93	0
20	2035	1185	2,19	2,63	75,84	200,00	124,16	0

*Obs.: Valores estimados IPAT/UNESC (2015).



Tabela 17 – Estimativa da necessidade de reservação do SAA Taquaruçu ao longo do período do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Pop. total atendida (hab)*	Vazão média diária SAA Taquaruçu (L/s)	Vazão máxima diária SAA Taquaruçu (L/s)	Reservação necessária SAA Taquaruçu (m³)	Reservação existente SAA Taquaruçu (m³)	Incremento em reservação (m³)	
							deficit de reservação (m³)	Ampliação em reservação (m³)
0	2015	724	1,34	1,61	46,34	40,00	6,34	6,34
1	2016	760	1,41	1,69	48,65	40,00	8,65	8,65
2	2017	798	1,48	1,77	51,09	40,00	11,09	11,09
3	2018	838	1,55	1,86	53,64	40,00	13,64	13,64
4	2019	880	1,63	1,96	56,32	40,00	16,32	16,32
5	2020	924	1,71	2,05	59,14	40,00	19,14	19,14
6	2021	970	1,80	2,16	62,09	40,00	22,09	22,09
7	2022	1019	1,89	2,26	65,20	40,00	25,20	25,20
8	2023	1070	1,98	2,38	68,46	40,00	28,46	28,46
9	2024	1123	2,08	2,50	71,88	40,00	31,88	31,88
10	2025	1179	2,18	2,62	75,48	40,00	35,48	35,48
11	2026	1238	2,29	2,75	79,25	40,00	39,25	39,25
12	2027	1300	2,41	2,89	83,21	40,00	43,21	43,21
13	2028	1365	2,53	3,03	87,37	40,00	47,37	47,37
14	2029	1433	2,65	3,19	91,74	40,00	51,74	51,74
15	2030	1505	2,79	3,34	96,33	40,00	56,33	56,33
16	2031	1580	2,93	3,51	101,15	40,00	61,15	61,15
17	2032	1659	3,07	3,69	106,20	40,00	66,20	66,20
18	2033	1742	3,23	3,87	111,51	40,00	71,51	71,51
19	2034	1830	3,39	4,07	117,09	40,00	77,09	77,09
20	2035	1921	3,56	4,27	122,94	40,00	82,94	82,94

*Obs.: População atendida com base em dados da Associação Taquaruçu (2014).



Tabela 18 – Estimativa da necessidade de reservação do SAA ao longo do período do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Pop. total atendida (hab)*	Vazão média diária SAA (L/s)	Vazão máxima diária SAA (L/s)	Reservação necessária (m³)	Reservação existente (m³)	Incremento em reservação (m³)	
							deficit de reservação (m³)	Ampliação em reservação (m³)
0	2015	4.424	3,09	3,71	106,79	280	173,21	0
1	2016	4.424	3,49	4,19	120,69	280	159,31	0
2	2017	5.000	3,84	4,61	132,76	280	147,24	0
3	2018	5.500	4,54	5,45	156,90	280	123,10	0
4	2019	6.500	4,68	5,62	161,73	280	118,27	0
5	2020	6.700	4,68	5,62	161,73	280	118,27	0
6	2021	6.700	4,68	5,62	161,73	280	118,27	0
7	2022	6.700	5,45	6,54	188,28	380	191,72	100
8	2023	7.800	5,45	6,54	188,28	380	191,72	0
9	2024	7.800	5,45	6,54	188,28	380	191,72	0
10	2025	7.800	6,15	7,38	212,42	380	167,58	0
11	2026	8.800	6,22	7,46	214,84	380	165,16	0
12	2027	8.900	6,91	8,30	238,97	380	141,03	0
13	2028	9.900	6,91	8,30	238,97	380	141,03	0
14	2029	9.900	6,98	8,38	241,39	380	138,61	0
15	2030	10.000	6,98	8,38	241,39	380	138,61	0
16	2031	10.000	7,75	9,30	267,94	380	112,06	0
17	2032	11.100	7,75	9,30	267,94	380	112,06	0
18	2033	11.100	8,52	10,23	294,49	380	85,51	0
19	2034	12.200	8,97	10,76	309,92	380	70,08	0
20	2035	12.839	8,97	10,76	309,92	380	70,08	0

*Obs.: Valores estimados IPAT/UNESC (2015).



Tabela 19 – Estimativa de investimento em reservação de água ao longo do horizonte do plano.

Período Plano (anos)	Ano	Pop. atendida CASAN (hab)*	Prazo	Ampliação de reservação (m³)	Investimento em produção de água (R\$)	Investimento no período (R\$)
					Anual	Período
0	2015	4.424		0	0,00	0,00
1	2016	4.424	imediatou emergencial	0	0,00	0,00
2	2017	5.000				
3	2018	5.000				
4	2019	6.000	curto	100	160.800,00	160.800,00
5	2020	6.000				
6	2021	6.000				
7	2022	6.000				
8	2023	7.000				
9	2024	7.000	médio	0	0,00	0,00
10	2025	7.000				
11	2026	8.000				
12	2027	8.000				
13	2028	9.000	longo	0	0,00	0,00
14	2029	9.000				
15	2030	9.000				
16	2031	9.000				
17	2032	10.000				
18	2033	10.000				
19	2034	11.000				
20	2035	11.718				
total				100	160.800,00	160.800,00

*Obs.: Valores estimados IPAT/UNESC (2015).



Tabela 20 – Estimativa das necessidades da rede de distribuição ao longo do horizonte do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Pop. atendida CASAN (hab)**	Ligações totais CASAN (un.)*	nº hidrômetros CASAN (un.)*	Incremento de ligações	Extensão total de rede (m)**	Incremento de rede (m)**	Substituição (m)	Incremento + Substituição de rede (m)
0	2015	4.424	1.106	1.075		53.000	0	0	0
1	2016	4.424	1.106	1.106	31	53.620	620	536	1.156
2	2017	5.000	1.250	1.250	144	56.500	2.880	565	3.445
3	2018	5.500	1.375	1.375	125	59.000	2.500	590	3.090
4	2019	6.000	1.500	1.500	125	61.500	2.500	615	3.115
5	2020	6.500	1.625	1.625	125	64.000	2.500	640	3.140
6	2021	7.000	1.750	1.750	125	66.500	2.500	665	3.165
7	2022	7.500	1.875	1.875	125	69.000	2.500	690	3.190
8	2023	7.500	1.875	1.875	0	69.000	0	690	690
9	2024	8.000	2.000	2.000	125	71.500	2.500	715	3.215
10	2025	8.250	2.063	2.063	63	72.750	1.250	728	1.978
11	2026	8.500	2.125	2.125	63	74.000	1.250	740	1.990
12	2027	9.000	2.250	2.250	125	76.500	2.500	765	3.265
13	2028	9.000	2.250	2.250	0	76.500	0	765	765
14	2029	9.000	2.250	2.250	0	76.500	0	765	765
15	2030	9.000	2.250	2.250	0	76.500	0	765	765
16	2031	9.500	2.375	2.375	125	79.000	2.500	790	3.290
17	2032	10.000	2.500	2.500	125	81.500	2.500	815	3.315
18	2033	10.000	2.500	2.500	0	81.500	0	815	815
19	2034	11.000	2.750	2.750	250	86.500	5.000	865	5.865
20	2035	11.718	2.930	2.930	180	90.090	3.590	901	4.491
Total					1.855		37.090	14.420	51.510

*Obs.: Valores estimados IPAT/UNESC (2015); **Obs.: extensão de rede estimada; incremento de rede de 20 metros/ligação; ***Obs.: taxa de substituição de rede de 1% da extensão de rede ao ano.



Tabela 21 – Estimativa de investimento em rede de distribuição ao longo do horizonte do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	extensão de rede (m)			investimento em rede (R\$)*		investimento em tratamento (R\$)	investimento total (R\$)
			incremento de rede (m)	substituição de rede (m)	total (m)	anual	período	período	período
0	2015			0	0	0	0	0	0
1	2016	imediatamente ou emergencial	620	536	1.156	30.858,11	516.693,63	212.485,07	729.178,70
2	2017		2.880	565	3.445	249.102,50			
3	2018		2.500	590	3.090	236.733,02			
4	2019	curto	2.500	615	3.115	252.055,94	1.170.025,68	500.000,00	1.670.025,68
5	2020		2.500	640	3.140	267.594,08			
6	2021		2.500	665	3.165	283.347,43			
7	2022		2.500	690	3.190	299.315,99			
8	2023		0	690	690	67.712,23			
9	2024	médio	2.500	715	690	70.682,14	1.150.267,37		1.150.267,37
10	2025		1.250	728	3.215	343.175,82			
11	2026		1.250	740	3.240	359.790,01			
12	2027		2.500	765	3.265	376.619,41			
13	2028	longo	0	765	765	91.535,86	2.822.771,88		2.822.771,88
14	2029		0	765	765	94.828,58			
15	2030		0	765	765	98.121,30			
16	2031		2.500	790	765	101.414,02			
17	2032		2.500	815	5.815	795.908,08			
18	2033		0	815	815	115.058,25			
19	2034		5.000	865	5.865	853.240,03			
20	2035	3.590	901	4.491	672.665,77				
Total			37.090	14.420	51.447	5.659.758,56	5.659.758,56	712.485,07	6.372.243,63

*Obs.: Valor da rede R\$ 63,70 o metro linear; *obs.: foi adotado a taxa de reajuste anual da construção civil conforme tabela do DNIT 2015 - 6,75%.



Tabela 22 – Estimativa da necessidade de atendimento da população rural em SAA ao longo do período do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Pop. total rural (hab)*	Pop. rural atendida (hab)**	Índice pop. rural atendida (%)**	Incremento anual de atendimento (hab)	Incremento de atendimento acumulado (hab)
0	2015	3.115	760	24,40	0	0
1	2016	3.064	760	24,80	51	51
2	2017	3.008	800	26,60	56	107
3	2018	2.948	800	27,14	60	167
4	2019	2.884	900	31,21	64	231
5	2020	2.814	950	33,76	70	301
6	2021	2.740	1.000	36,50	74	375
7	2022	2.661	1.000	37,58	79	454
8	2023	2.576	1.000	38,82	85	539
9	2024	2.487	1.200	48,25	89	628
10	2025	2.392	1.200	50,17	95	723
11	2026	2.291	1.200	52,38	101	824
12	2027	2.186	1.300	59,47	105	929
13	2028	2.074	1.990	95,95	112	1.041
14	2029	1.957	1.957	100,00	117	1.158
15	2030	1.833	1.833	100,00	124	1.282
16	2031	1.703	1.703	100,00	130	1.412
17	2032	1.568	1.568	100,00	135	1.547
18	2033	1.425	1.425	100,00	143	1.690
19	2034	1.276	1.276	100,00	149	1.839
20	2035	1.121	1.121	100,00	155	1.994
Total					1.994	

*Obs.: Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010); ** Valores estimados IPAT/UNESC.



Tabela 23 – Estimativa de investimento em SAA na área rural ao longo do horizonte do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. rural (hab)*	Pop. rural atendida (hab)	Ligações rurais (un.)	incremento de ligações (un.)	Incremento de extensão de rede (m)	Extensão total de rede (m)***	substituição de rede (m)	Total (m)	investimento em rede (R\$)**		investimento em tratamento (R\$)	investimento total (R\$)
											anual	período		
0	2015		3.115	760	190	0	0	7.600	0	0				
1	2016	imediatamente ou emergencial	3.064	760	190	0	0	7.600	0	0	0,00	55.596,58	341.858,51	397.455,09
2	2017		3.008	800	200	10,0	600	8.200	82	682	49.314,34			
3	2018		2.948	800	200	0,0	0	8.200	82	82	6.282,24			
4	2019	curto	2.884	900	225	25,0	1.500	9.700	97	1.597	129.224,19	300.716,21	267.203,26	567.919,47
5	2020		2.814	950	238	12,5	750	10.450	105	855	72.821,38			
6	2021		2.740	1.000	250	12,5	750	11.200	112	862	77.170,77			
7	2022		2.661	1.000	250	0,0	0	11.200	112	112	10.508,90			
8	2023		2.576	1.000	250	0,0	0	11.200	112	112	10.990,97			
9	2024	médio	2.487	1.200	300	50,0	3.000	14.200	142	3.142	321.859,82	543.921,57		543.921,57
10	2025		2.392	1.200	300	0,0	0	14.200	142	142	15.157,38			
11	2026		2.291	1.200	300	0,0	0	14.200	142	142	15.768,57			
12	2027		2.186	1.300	325	25,0	1.500	15.700	157	1.657	191.135,79			
13	2028	longo	2.074	1.990	498	172,5	10.350	26.050	261	10.611	1.269.596,37	1.519.181,65		1.519.181,65
14	2029		1.957	1.957	489		0	26.050	261	261	32.291,30			
15	2030		1.833	1.833	458		0	26.050	261	261	33.412,55			
16	2031		1.703	1.703	426		0	26.050	261	261	34.533,79			
17	2032		1.568	1.568	392		0	26.050	261	261	35.655,04			
18	2033		1.425	1.425	356		0	26.050	261	261	36.776,29			
19	2034		1.276	1.276	319		0	26.050	261	261	37.897,53			
20	2035		1.121	1.121	280		0	26.050	261	261	39.018,78			
Total							18.450		3.369	21.819	2.419.416,00	2.419.416,00	609.061,77	3.028.477,78

*Obs.: Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010); **Obs.: Valores de rede R\$ 63,70 o metro linear SINAP/CEF; ** Obs.: foi adotado a taxa de reajuste anual da construção civil conforme tabela do DNIT 2015 - 6,757%;***Obs.: valor estimado em 40 metros/ligação na área rural.



9.2.2 Projeções para o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Para as projeções das demandas referentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), foram considerados parâmetros tais como rede coletora requerida, rede coletora implantada, investimentos em rede coletora e ETE, índice de cobertura, índice de economias e ligações de esgoto, evolução das vazões de contribuição sanitária, atendimento da população rural, eficiência de remoção de carga orgânica.

Esses dados foram estimados com base em dados do SNIS, IBGE e estimativas definidas pela equipe, levando em consideração que o Município não possui ETE e nem projeto existente até o presente momento.

9.2.2.1 Rede Coletora de Esgoto

Devido ao Município não possuir rede de esgoto, a Tabela 24 apresenta um estudo de dimensionamento da rede coletora de esgoto de Pescaria Brava. Foram considerados 20 metros de extensão de rede por ligação, segundo projeções estimadas utilizadas na expansão da rede de água para um universo de 2.930 ligações de esgoto ao final do Plano, considerando etapas de implantação em vinte anos, entre 2015 e 2035.

A Tabela 25 detalha a população atendida para a elaboração do projeto de SES ao longo do Plano. A população atendida no final de Plano será de 11.718 habitantes, através de 2.930 ligações de esgoto, sendo quatro habitantes/ligação a um custo de rede de R\$ 350,00/metro. Está sendo considerado um índice de atendimento de 100% de rede até o horizonte de vinte anos do Plano.

Conforme Tabela 25, prevê-se implantação de 58.590 metros de rede coletora de esgoto até o final do Plano, com investimento previsto de R\$ 36.453.357,85 com custo estimado de R\$ 350,00/metro de rede de esgoto (valor de referência ITAJUI/2015 – custo execução do SES Braço do Norte/SC), construída, considerando nesse valor de rede, emissários e elevatórias. Ainda na composição deste custo, foi utilizada a taxa de reajuste nacional da construção civil de 6,757%/ano.

A Tabela 26 detalha a estimativa de evolução do número de economias e



ligações de SES ao longo do horizonte do Plano. Conforme Tabela 28, considerou-se um coeficiente de infiltração de 0,2 L/s.km.

9.2.2.2 Estação de Tratamento de Esgoto

Para a implantação da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) está sendo considerado em curto prazo um investimento estimado de R\$ 3.201.105,60 para projeto e execução, tendo em vista custo médio de R\$ 120.000,00 por L/s instalado, conforme Tabela 27. Tendo em vista coeficiente de retorno “C” = 0,80 como critério de dimensionamento, resulta em valor per capita de vazão diária de esgoto de 128 L/hab.dia, conforme descrito na Tabela 28.

O município de Pescaria Brava não possui um projeto definido até o presente momento. Todos os dados foram estimados e projetados com base nos dados SNIS, IBGE, Tabela SINAPI e valores praticados na região por empresas executoras de sistemas de esgotamento sanitário e estimativas realizadas pela equipe. A Tabela 29 detalha estimativa de evolução das vazões de contribuição sanitária ao longo do horizonte do Plano, considerando início de tratamento a partir do curto prazo com implantação da ETE, sendo previsto para 2019 uma demanda média diária de 2,22 L.s⁻¹ e ao final do Plano uma demanda média de 17,36 L.s⁻¹.

Para cálculo do déficit de vazão de tratamento da ETE, comparou-se a diferença entre a demanda máxima diária e capacidade de tratamento total da ETE. Dessa forma, tem-se uma capacidade de 20 L.s⁻¹ ao longo do plano, não prevendo déficit de vazão do tratamento conforme Tabela 28.

9.2.2.3 Sistemas Alternativos de Tratamento de Esgotos Sanitários

A Tabela 30 detalha a estimativa de eficiência de remoção de carga orgânica da população urbana ao longo do horizonte do Plano, tendo em vista que o Projeto de Sistema de Esgotamento Sanitário a ser executado em etapas contemplando a população urbana do Município.

Para cálculo da carga orgânica em termos de DBO, foram multiplicadas a população urbana atendida pela taxa per capita de 45 g/dia.hab., valor adotado para população de padrão médio conforme Norma ABNT NBR 13.969/1997. A concentração em termos de DBO calculada para esgoto bruto até o final do Plano é



de 527 kg/dia. Considerando que o projeto atende somente à população urbana, ao final do horizonte do Plano, haverá 100% de remoção da carga orgânica do efluente gerado pela população atendida.

9.2.2.4 Considerações sobre comparação de alternativas de tratamento local dos esgotos (na bacia) ou centralizado (fora da bacia) utilizando ETE

Considerando sistemas unifamiliares, utilizando sistema tipo fossa séptica + filtro anaeróbio, seguindo para rede de drenagem pluvial urbana ou seguindo para sumidouro, ambos têm limitações sanitárias e ambientais devido à dificuldade de se exigir a implantação adequada e manutenção e limpeza correta desses sistemas e elevado risco dos sumidouros de contaminar lençóis freáticos, principalmente em áreas urbanas. Dessa forma, a Lei nº 11.445/2007 preconiza o tratamento de esgoto sanitário através de rede coletora específica, com tratamento adequado em estações de tratamento de esgoto que atendam plenamente às legislações ambientais. Por questões de custo per capita de coleta e tratamento de esgoto e capacidade de pagamento dessas taxas pela população, opta-se por tratamento centralizado em um local específico e estratégico, adequando o tratamento em conjunto de diversas bacias existentes no Município. Portanto todas as áreas urbanas do Município devem ser contempladas com rede coletora e tratamento de esgoto.



Tabela 24 – Estimativa de população atendida e rede implantada por projeto SES ao longo do horizonte do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. total atendida água (hab)*	Pop. urbana atendida água (hab)*	ligações totais urbana água (un.)	Pop. atendida SES total (Hab)	ligações atendidas esgoto (un.)	incremento de ligações esgoto (un.)	Rede coletora de esgoto implantada (m)	incremento de rede coletora de esgoto (m)**	substituição de rede esgoto	Índice rede coletora esgoto total (%)
0	2015		5.184	4.424	1.106	0	0	0	0	0	0	0
1	2016	imediat o ou emergenci al	5.184	4.424	1.106	0	0	0	0	0	0	0
2	2017		5.800	5.000	1.250	0	0	0	0	0	0	0
3	2018		6.300	5.500	1.375	0	0	0	0	0	0	0
4	2019	curto	6.900	6.000	1.500	1.500	375	375	7.500	7.500	0	25
5	2020		7.450	6.500	1.625	3.000	750	375	15.000	7.500	0	46
6	2021		8.000	7.000	1.750	3.500	875	125	17.500	2.500	0	50
7	2022		8.500	7.500	1.875	4.000	1.000	125	20.000	2.500	0	53
8	2023		8.500	7.500	1.875	4.500	1.125	125	22.500	2.500	0	60
9	2024	médio	9.200	8.000	2.000	5.000	1.250	125	25.000	2.500	0	63
10	2025		9.450	8.250	2.063	5.500	1.375	125	27.500	2.500	0	67
11	2026		9.700	8.500	2.125	6.000	1.500	125	30.000	2.500	0	71
12	2027		10.300	9.000	2.250	6.500	1.625	125	32.500	2.500	0	72
13	2028	longo	10.990	9.000	2.250	7.000	1.750	125	35.000	2.500	0	78
14	2029		10.957	9.000	2.250	7.500	1.875	125	37.500	2.500	0	83
15	2030		10.833	9.000	2.250	8.000	2.000	125	40.000	2.500	0	89
16	2031		11.203	9.500	2.375	8.500	2.125	125	42.500	2.500	0	89
17	2032		11.568	10.000	2.500	9.000	2.250	125	45.000	2.500	0	90
18	2033		11.425	10.000	2.500	9.500	2.375	125	47.500	2.500	0	95
19	2034		12.276	11.000	2.750	10.500	2.625	250	52.500	5.000	0	95
20	2035		12.839	11.718	2.930	11.718	2.930	305	58.590	6.090	0	100
Total								2.930		58.590	0	

*Obs.: Dados Estimados IPAT/UNESC (2015);*Obs.: adotado incremento de 20 metros de rede de esgoto por ligação.



Tabela 25 – Estimativa de investimentos em rede coletora de esgotamento sanitário ao longo do horizonte do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	incremento de rede coletora de esgoto (m)	Pop. atendida SES total (Hab)	ligações atendidas esgoto (un.)	Índice rede coletora esgoto total (%)	Investimento em rede coletora esgoto (R\$)*	Investimento em rede coletora esgoto (R\$)
							anual	período
0	2015		0	0	0	0		
1	2016	imediatamente ou emergencial	0	0	0	0	0	0,00
2	2017		0	0	0	0	0	
3	2018		0	0	0	0	0	
4	2019		7.500	1.500	375	25	3.334.485	
5	2020	curto	7.500	3.000	750	46	3.511.856	10.712.940,00
6	2021		2.500	3.500	875	50	1.229.743	
7	2022		2.500	4.000	1.000	53	1.288.866	
8	2023		2.500	4.500	1.125	60	1.347.990	
9	2024	médio	2.500	5.000	1.250	63	1.407.114	5.983.197,50
10	2025		2.500	5.500	1.375	67	1.466.238	
11	2026		2.500	6.000	1.500	71	1.525.361	
12	2027		2.500	6.500	1.625	72	1.584.485	
13	2028	longo	2.500	7.000	1.750	78	1.643.609	19.757.220,35
14	2029		2.500	7.500	1.875	83	1.702.733	
15	2030		2.500	8.000	2.000	89	1.761.856	
16	2031		2.500	8.500	2.125	89	1.820.980	
17	2032		2.500	9.000	2.250	90	1.880.104	
18	2033		2.500	9.500	2.375	95	1.939.228	
19	2034		5.000	10.500	2.625	95	3.996.703	
20	2035		6.090	11.718	2.930	100	5.012.009	
Total			58.590				36.453.358	36.453.357,85

*Obs.: Valor de rede elevatórias e emissário R\$ 350,00 o metro linear. fonte: ITAJUI Braço do Norte; **Obs.: para índice de reajuste dos valores anuais dos custos de obras de saneamento, adotado Índice Nacional da Construção Civil (DNIT) 6,757% ao ano.



Tabela 26 – Estimativa de evolução do número de economias e ligações de SES ao longo do horizonte do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. total atendida água (hab)*	População Urbana Atendida água *	Ligações urbanas água (un.)	Pop. atendida SES total (hab)	ligações atendidas esgoto (un.)	Índice de cobertura ligações esgoto (%)	Incremento de ligações esgoto (un.)
0	2015		5.184	4.424	1.106	0	0	0	0
1	2016	imediato ou emergencial	5.184	4.424	1.106	0	0	0	0
2	2017		5.800	5.000	1.250	0	0	0	0
3	2018		6.300	5.500	1.375	0	0	0	0
4	2019	curto	6.900	6.000	1.500	1.500	375	25	375
5	2020		7.450	6.500	1.625	3.000	750	46	375
6	2021		8.000	7.000	1.750	3.500	875	50	125
7	2022		8.500	7.500	1.875	4.000	1.000	53	125
8	2023		8.500	7.500	1.875	4.500	1.125	60	125
9	2024	médio	9.200	8.000	2.000	5.000	1.250	63	125
10	2025		9.450	8.250	2.063	5.500	1.375	67	125
11	2026		9.700	8.500	2.125	6.000	1.500	71	125
12	2027		10.300	9.000	2.250	6.500	1.625	72	125
13	2028	longo	10.990	9.000	2.250	7.000	1.750	78	125
14	2029		10.957	9.000	2.250	7.500	1.875	83	125
15	2030		10.833	9.000	2.250	8.000	2.000	89	125
16	2031		11.203	9.500	2.375	8.500	2.125	89	125
17	2032		11.568	10.000	2.500	9.000	2.250	90	125
18	2033		11.425	10.000	2.500	9.500	2.375	95	125
19	2034		12.276	11.000	2.750	10.500	2.625	95	250
20	2035		12.839	11.718	2.930	11.718	2.930	100	305
Total									2.930

*Obs.: dados estimados IPAT/UNESC (2015).



Tabela 27 – Estimativa de investimentos em ETE ao longo do horizonte do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Investimento em ETE (R\$) *	
			anual	período
0	2015		0,00	
1	2016	imediatamente ou emergencial	0,00	0,00
2	2017		0,00	
3	2018		0,00	
4	2019	curto	3.201.105,60	3.201.105,60
5	2020		0,00	
6	2021		0,00	
7	2022		0,00	
8	2023		0,00	
9	2024	médio	0,00	0,00
10	2025		0,00	
11	2026		0,00	
12	2027		0,00	
13	2028	longo	0,00	0,00
14	2029		0,00	
15	2030		0,00	
16	2031		0,00	
17	2032		0,00	
18	2033		0,00	
19	2034		0,00	
20	2035		0,00	
Total			3.201.105,60	3.201.105,60

*Obs.: para valor da ETE foi considerado custo médio de R\$ 120.000,00 por L/s instalado



Tabela 28 – Estimativa de evolução das vazões de contribuição sanitária ao longo do horizonte do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. total atendida água (hab)*	Pop. urbana atendida água (hab)**	Pop. atendida SES total (Hab)	Índice de cobertura total de ligações esgoto (%)	ligações totais água (un.)	Incremento de ligações esgoto (un.)	Contribuição esgoto per capita (L/hab.d)	Rede coletora de esgoto implantada (m)	incremento de rede coletora de esgoto (m)	Vazão média diária total (L/s)	vazão de infiltração (L/s)***	Vazão média diária total + infiltração (L/s)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (L/s)	Cap. Trat total ETE (L/s)	Deficit de produção (L/s)	Ampliação de produção (L/s)
0	2015		5.184	4.424	0	0	1.106	0	128	0	0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
1	2016	imediato ou emergencial	5.184	4.424	0	0	1.296	0	128	0	0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2017		5.800	5.000	0	0	1.450	0	128	0	0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2018		6.300	5.500	0	0	1.575	0	128	0	0	0,00	0	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00
4	2019	curto	6.900	6.000	1.500	25	1.725	375	128	7.500	7.500	2,22	1,5	3,72	2,7	4,00	20,00	-17,33	4,00
5	2020		7.450	6.500	3.000	46	1.863	375	128	15.000	7.500	4,44	3,0	7,44	5,3	8,00	20,00	-14,67	8,00
6	2021		8.000	7.000	3.500	50	2.000	125	128	17.500	2.500	5,19	3,5	8,69	6,2	9,33	20,00	-13,78	9,33
7	2022		8.500	7.500	4.000	53	2.125	125	128	20.000	2.500	5,93	4,0	9,93	7,1	10,67	20,00	-12,89	10,67
8	2023		8.500	7.500	4.500	60	2.125	125	128	22.500	2.500	6,67	4,5	11,17	8,0	12,00	20,00	-12,00	12,00
9	2024	médio	9.200	8.000	5.000	63	2.300	125	128	25.000	2.500	7,41	5,0	12,41	8,9	13,33	20,00	-11,11	13,33
10	2025		9.450	8.250	5.500	67	2.363	125	128	27.500	2.500	8,15	5,5	13,65	9,8	14,67	20,00	-10,22	14,67
11	2026		9.700	8.500	6.000	71	2.425	125	128	30.000	2.500	8,89	6,0	14,89	10,7	16,00	20,00	-9,33	16,00
12	2027		10.300	9.000	6.500	72	2.575	125	128	32.500	2.500	9,63	6,5	16,13	11,6	17,33	20,00	-8,44	17,33
13	2028	longo	10.990	9.000	7.000	78	2.748	125	128	35.000	2.500	10,37	7,0	17,37	12,4	18,67	20,00	-7,56	18,67
14	2029		10.957	9.000	7.500	83	2.739	125	128	37.500	2.500	11,11	7,5	18,61	13,3	20,00	20,00	-6,67	20,00
15	2030		10.833	9.000	8.000	89	2.708	125	128	40.000	2.500	11,85	8,0	19,85	14,2	21,33	20,00	-5,78	21,33
16	2031		11.203	9.500	8.500	89	2.801	125	128	42.500	2.500	12,59	8,5	21,09	15,1	22,67	20,00	-4,89	22,67
17	2032		11.568	10.000	9.000	90	2.892	125	128	45.000	2.500	13,33	9,0	22,33	16,0	24,00	20,00	-4,00	24,00
18	2033		11.425	10.000	9.500	95	2.856	125	128	47.500	2.500	14,07	9,5	23,57	16,9	25,33	20,00	-3,11	25,33
19	2034		12.276	11.000	10.500	95	3.069	250	128	52.500	5.000	15,56	10,5	26,06	18,7	28,00	20,00	-1,33	28,00
20	2035		12.839	11.718	11.718	100	3.210	305	128	58.590	6.090	17,36	11,7	29,08	20,8	31,25	21,00	-0,17	31,25
Total											58.590								

*Obs.: Estimativa de população urbana e rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010); **Obs.: Dados estimados IPAT/UNESC (2015); ***Obs.: adotado contribuição de infiltração = 0,20 l/km.s

Tabela 29 – Estimativa da necessidade de atendimento da população rural ao longo do horizonte do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. rural (hab)*	Pop. rural a ser atendida (hab)**	Índice pop. rural a ser atendida SES (%)
0	2015		3.115	0	0%
1	2016	imediato ou emergencial	3.064	0	0%
2	2017		3.008	0	0%
3	2018		2.948	0	0%
4	2019	curto	2.884	288	10%
5	2020		2.814	281	10%
6	2021		2.740	548	20%
7	2022		2.661	532	20%
8	2023	médio	2.576	773	30%
9	2024		2.487	746	30%
10	2025		2.392	957	40%
11	2026		2.291	916	40%
12	2027	longo	2.186	1.093	50%
13	2028		2.074	1.037	50%
14	2029		1.957	1.174	60%
15	2030		1.833	1.100	60%
16	2031		1.703	1.192	70%
17	2032		1.568	1.254	80%
18	2033		1.425	1.140	80%
19	2034		1.276	1.148	90%
20	2035	1.121	1.121	100%	

*Obs.: Estimativa de população rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010); **Obs.: Dados estimados IPAT/UNESC (2015).



Tabela 30 – Estimativa de eficiência de remoção de carga orgânica ao longo do horizonte do Plano.

Período Plano (anos)	Ano	Prazo	Pop. total atendida água (hab)*	Pop. atendida SES total (Hab)	Índice de cobertura urbana ligações esgoto (%)	ligações atendidas esgoto conforme projeto SES (un.)**	carga orgânica DBO pop. total (kg/dia)***	Remoção de carga orgânica DBO pop. urbana atendida SES (kg/dia)	Remoção de carga orgânica DBO da pop. total (%)
0	2015		4.424	0	0	0	199	0	0
1	2016	imediato ou emergencial	4.424	0	0	0	199	0	0
2	2017		5.000	0	0	0	225	0	0
3	2018		5.500	0	0	0	248	0	0
4	2019	curto	6.000	1.500	25	375	270	68	25
5	2020		6.500	3.000	46	750	293	135	46
6	2021		7.000	3.500	50	875	315	158	50
7	2022		7.500	4.000	53	1.000	338	180	53
8	2023		7.500	4.500	60	1.125	338	203	60
9	2024	médio	8.000	5.000	63	1.250	360	225	63
10	2025		8.250	5.500	67	1.375	371	248	67
11	2026		8.500	6.000	71	1.500	383	270	100
12	2027		9.000	6.500	72	1.625	405	293	100
13	2028	longo	9.000	7.000	78	1.750	405	315	100
14	2029		9.000	7.500	83	1.875	405	338	100
15	2030		9.000	8.000	89	2.000	405	360	100
16	2031		9.500	8.500	89	2.125	428	383	100
17	2032		10.000	9.000	90	2.250	450	405	100
18	2033		10.000	9.500	95	2.375	450	428	95
19	2034		11.000	10.500	95	2.625	495	473	95
20	2035		11.718	11.718	100	2.930	527	527	100

*Obs.: Estimativa de população rural elaborada com base em IBGE (2000, 2010); **Obs.: Dados estimados IPAT/UNESC (2015); ***Obs.: adotado 45g DBO/hab.dia de contribuição de carga orgânica.



9.2.3 Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O sistema de gestão dos resíduos sólidos engloba um conjunto de ordenados, estruturas e serviços, objetivando solucionar o manejo e a destinação dos materiais de forma adequadamente sanitária e ambientalmente segura, garantindo que haja a viabilidade econômica.

Sobretudo a ampliação dos serviços de gestão de resíduos sólidos se torna necessária devido ao crescimento da população e, conseqüentemente, o aumento dos padrões de consumo e as atividades econômicas desenvolvidas dentro da cidade.

Frente a essas tratativas, o planejamento do Município de Pescaria Brava deve seguir paralelamente o desenvolvimento deste, a fim de garantir a efetiva universalidade, integralidade e equidade de todos os serviços à população.

Contemplando todos esses princípios, realizou-se a projeção para os resíduos sólidos do Município, considerando a melhoria contínua durante a progressão dos anos.

Os cenários foram projetados com foco principal nos serviços regulares de coleta e destinação final adequada.

Todos os valores projetados foram ajustados anualmente por meio do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPCA), no qual o valor empregado para o ajuste foi de 6,31%, média encontrada entre os meses de janeiro de 2011 a maio de 2015.

A Tabela 31 apresenta a estimativa da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) do Município de Pescaria Brava para os próximos vinte anos, empregando indicadores utilizados para a base de cálculos.

A coluna do índice de atendimento aponta a percentagem da população total atendida pela coleta convencional de RSU. A quinta e a sexta coluna indicam o número da população residente na área urbana e rural. As três últimas colunas apresentam a estimativa de geração de resíduos sólidos por dia, mês e ano em toneladas.

Durante o período de vinte anos, a população residente do Município de Pescaria Brava tende a ter um crescimento de 23,44%, o que corresponde a um



aumento de 2.438 habitantes. Salienta-se que a população da área rural do Município sofre um decréscimo de 63,41%, o que corresponde a 1.943 habitantes.

No cálculo de geração de RSU, utilizou-se como dado inicial a geração per capita de 0,50 kg/hab.dia, média encontrada durante o ano de 2014 para o Município.

Conforme cita Barros (2013), a geração de resíduos tende a subir aproximadamente 1% ao ano, devido ao aumento de renda e consequentemente do consumo dos habitantes. Sendo assim, considerou-se esse aumento para base de cálculos.



Tabela 31 – Estimativa de geração de resíduos sólidos urbanos.

Período do plano (anos)	Ano	Índice de atendimento (%)		População atendida (hab)		Geração de resíduos (t)		
		População urbana	População rural	Urbana	Rural	Diária	Mensal	Anual
1	2016	100	100	7337	3064	5,31	161,36	1.936,34
2	2017	100	100	7521	3008	5,42	164,98	1.979,77
3	2018	100	100	7710	2948	5,55	168,67	2.024,06
4	2019	100	100	7903	2884	5,67	172,42	2.069,05
5	2020	100	100	8100	2814	5,79	176,20	2.114,34
6	2021	100	100	8303	2740	5,92	180,06	2.160,73
7	2022	100	100	8510	2661	6,05	183,97	2.207,63
8	2023	100	100	8723	2576	6,18	187,94	2.255,25
9	2024	100	100	8941	2487	6,31	191,98	2.303,81
10	2025	100	100	9164	2392	6,45	196,08	2.352,91
11	2026	100	100	9392	2291	6,58	200,21	2.402,56
12	2027	100	100	9627	2186	6,72	204,47	2.453,58
13	2028	100	100	9866	2074	6,86	208,73	2.504,76
14	2029	100	100	10112	1957	7,01	213,10	2.557,14
15	2030	100	100	10364	1833	7,15	217,51	2.610,10
16	2031	100	100	10622	1703	7,30	221,99	2.663,87
17	2032	100	100	10886	1568	7,45	226,56	2.718,67
18	2033	100	100	11156	1425	7,60	231,15	2.773,86
19	2034	100	100	11434	1276	7,75	235,86	2.830,32
20	2035	100	100	11718	1121	7,91	240,64	2.887,64
						TOTAL		47.806,39



Considerando o crescimento socioeconômico da população e, paralelo a este, o aumento no consumo e geração de resíduos sólidos, constata-se que o quantitativo produzido pelos habitantes ao longo dos vinte anos chegará a um total de 47.806,39 toneladas de material bruto.

Os investimentos com os serviços de coleta e transporte foram estabelecidos pelo Contrato nº 29/PMPB/2014, consolidado por meio do processo Licitatório nº 015/2014, no valor de R\$ 130,00 por tonelada de resíduo. O valor a ser empregado para os próximos vinte anos é de aproximadamente R\$ 13.915.965,47.

Após coletados, os resíduos são dispostos no aterro sanitário da Serrana Engenharia LTDA – EPP, localizado no bairro Taquaruçu em Pescaria Brava. O valor para a disposição final é de R\$ 110,80 por tonelada de resíduo, o qual foi estabelecido pelo Contrato Administrativo nº 10/2014. O valor a ser empregado para os próximos vinte anos é de R\$ 11.860.684,42.

Com essa massa, o valor a ser empregado na coleta, transporte e disposição final dos RSU do Município de Pescaria Brava ao longo dos vinte anos será de R\$ 25.776.649,89 (Tabela 32 e Tabela 33).

Nas colunas quatro e cinco da Tabela 32, é feito o link da produção mensal e anual determinada na Tabela 31. Na coluna cinco da Tabela 33, é feito o link da produção anual determinada na Tabela 31.

Em ambas as tabelas, a coluna de prazos estabelece os períodos do Plano para execução das ações, que são imediato/emergencial, curto, médio ou em longo prazo.



Tabela 32 – Estimativa de custos com o serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos de Pescaria Brava.

Período do plano (ano)	Ano	Prazos	Produção mensal (t)	Produção anual (t)	Custos com serviço de coleta (R\$)	
					Anual	Período
1	2016	Imediato ou emergencial	161,36	1.936,34	284.493,47	929.818,62
2	2017		164,98	1.979,77	309.228,72	
3	2018		168,67	2.024,06	336.096,43	
4	2019		172,42	2.069,05	365.245,07	
5	2020		176,20	2.114,34	396.792,20	
6	2021	Curto	180,06	2.160,73	431.083,83	2.169.871,51
7	2022		183,97	2.207,63	468.233,20	
8	2023		187,94	2.255,25	508.517,21	
9	2024		191,98	2.303,81	552.244,47	
10	2025		196,08	2.352,91	599.603,51	
11	2026	Médio	200,21	2.402,56	650.888,35	2.509.391,95
12	2027		204,47	2.453,58	706.655,62	
13	2028		208,73	2.504,76	766.915,36	
14	2029		213,10	2.557,14	832.357,48	
15	2030		217,51	2.610,10	903.206,63	
16	2031	Longo	221,99	2.663,87	979.978,42	8.306.883,38
17	2032		226,56	2.718,67	1.063.246,44	
18	2033		231,15	2.773,86	1.153.282,57	
19	2034		235,86	2.830,32	1.251.012,39	
20	2035		240,64	2.887,64	1.356.884,09	
					TOTAL	13.915.965,47



Tabela 33 – Estimativa de custos com o serviço de disposição dos resíduos sólidos urbanos de Pescaria Brava.

Período do plano (ano)	Ano	Prazos	Produção anual (t)	Custos com destinação final (R\$)	
				Anual	Período
1	2016	Imediato ou emergencial	1.936,34	242.475,97	792.491,57
2	2017		1.979,77	263.558,02	
3	2018		2.024,06	286.457,58	
4	2019		2.069,05	311.301,18	
5	2020		2.114,34	338.189,04	
6	2021	Curto	2.160,73	367.416,07	1.849.398,18
7	2022		2.207,63	399.078,76	
8	2023		2.255,25	433.413,13	
9	2024		2.303,81	470.682,21	
10	2025		2.352,91	511.046,68	
11	2026	Médio	2.402,56	554.757,15	2.138.774,06
12	2027		2.453,58	602.288,02	
13	2028		2.504,76	653.647,86	
14	2029		2.557,14	709.424,68	
15	2030		2.610,10	769.809,96	
16	2031	Longo	2.663,87	835.243,15	7.080.020,60
17	2032		2.718,67	906.213,12	
18	2033		2.773,86	982.951,61	
19	2034		2.830,32	1.066.247,48	
20	2035		2.887,64	1.156.482,75	
				TOTAL	11.860.684,42

Para realizar a projeção do volume encaminhado para aterro sanitário no período de vinte anos, calculou-se a produção anual (m^3) sem compactação e com compactação, considerando para o primeiro indicador o valor de densidade encontrado com a composição gravimétrica realizada no Município. Para a estimativa do volume compactado, aderiu-se o valor de densidade de resíduos sólidos estabilizados, proposto por Barros (2013).

Os indicadores de densidade dos RSU estão apresentados na Tabela 34.

Tabela 34 – Indicadores de densidade dos RSU.

Indicador	Valor
Densidade do resíduo sólido recém-compactado (t/m^3)	0,16
Densidade de resíduos sólidos estabilizados (t/m^3)	0,60

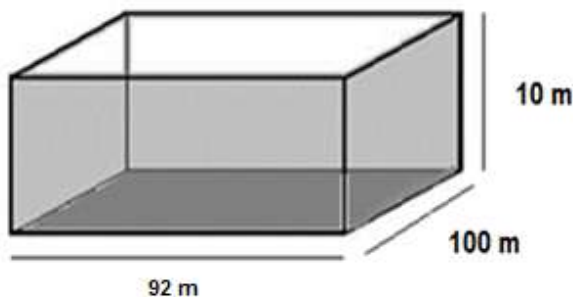
Fonte: BARROS, 2013.

Segundo Barros (2013), em um aterro sanitário, o material empregado para cobertura dos resíduos deve ser aproximadamente 15% do volume depositado no turno de trabalho. Assim, para o cálculo da estimativa do volume de cobertura, utilizou-se esse indicador.

Estima-se que a quantidade de resíduos gerados no horizonte do Plano ocupe, depois de compactados e estabilizados, um volume de $91.628,92 m^3$ (Tabela 35). Esse montante corresponde a uma área de aproximadamente 92 metros de comprimento por 100 metros de largura, com uma camada de resíduos de 10 metros de espessura, conforme pode ser verificado na Figura 63.

Ressalta-se que as dimensões acima especificadas são determinadas para efeito de visualização do tamanho e espaço que o volume de resíduos tende a ocupar.

Figura 63 – Estimativa de dimensão para o volume de resíduos gerados no Município de Pescaria Brava.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.



Considerando a quantidade de resíduos gerados, destaca-se a importância e o desafio do Município em conscientizar os cidadãos, técnicos e planejadores para a necessidade de reduzir o volume produzido, bem como de implantar mecanismos de valorização dos materiais, visando à diminuição do volume a ser encaminhado para aterro sanitário, bem como contribuir para o aumento do tempo de vida deste.

Abaixo segue o memorial de cálculo utilizado para estimar o volume de RSU encaminhado para aterro sanitário:

- **Produção Anual:**

$$Vr = \frac{Pan}{dr}$$

Onde:

Vr = produção anual de RSU recém compactados (m³)

Pan = produção anual de resíduos (t)

dr = densidade dos RSU recém compactados (t/m³)

$$Vcom = \frac{Pan}{de}$$

Onde:

Vcom = produção anual de RSU compactados e estabilizados (m³)

Pan = produção anual de resíduos (t)

de = densidade dos RSU estabilizados (t/m³)

- **Material de Cobertura:**

$$Vcob = \frac{15 * Vcom}{100}$$

Onde:

Vcob = material de cobertura (m³)

Vcom = produção anual de RSU compactados e estabilizados (m³)

- **Volume a aterrar:**

$$Vat = Vcom + Vcob$$

Onde:

Vat = volume a aterrar (m³)

Vcom = produção anual de RSU compactados e estabilizados (m³)

Vcob = material de cobertura (m³)



Tabela 35 – Estimativa do volume de RSU encaminhados para aterros sanitários.

Período do plano (ano)	Ano	Produção anual (t)	Produção anual (m ³)	Produção anual - resíduos sólidos compactados e estabilizados (m ³)	Material de cobertura (m ³)	Volume a aterrar (m ³)	Volume acumulado (m ³)
1	2016	1.936,34	12.102,10	3.227,23	484,08	3.711,31	3.711,31
2	2017	1.979,77	12.373,54	3.299,61	494,94	3.794,55	7.505,86
3	2018	2.024,06	12.650,40	3.373,44	506,02	3.879,45	11.385,32
4	2019	2.069,05	12.931,55	3.448,41	517,26	3.965,67	15.350,99
5	2020	2.114,34	13.214,63	3.523,90	528,59	4.052,49	19.403,48
6	2021	2.160,73	13.504,53	3.601,21	540,18	4.141,39	23.544,87
7	2022	2.207,63	13.797,68	3.679,38	551,91	4.231,29	27.776,16
8	2023	2.255,25	14.095,33	3.758,75	563,81	4.322,57	32.098,73
9	2024	2.303,81	14.398,82	3.839,68	575,95	4.415,64	36.514,36
10	2025	2.352,91	14.705,69	3.921,52	588,23	4.509,75	41.024,11
11	2026	2.402,56	15.015,98	4.004,26	600,64	4.604,90	45.629,01
12	2027	2.453,58	15.334,90	4.089,31	613,40	4.702,70	50.331,71
13	2028	2.504,76	15.654,76	4.174,60	626,19	4.800,79	55.132,51
14	2029	2.557,14	15.982,13	4.261,90	639,29	4.901,19	60.033,69
15	2030	2.610,10	16.313,15	4.350,17	652,53	5.002,70	65.036,39
16	2031	2.663,87	16.649,19	4.439,78	665,97	5.105,75	70.142,15
17	2032	2.718,67	16.991,69	4.531,12	679,67	5.210,78	75.352,93
18	2033	2.773,86	17.336,61	4.623,10	693,46	5.316,56	80.669,49
19	2034	2.830,32	17.689,51	4.717,20	707,58	5.424,78	86.094,28
20	2035	2.887,64	18.047,74	4.812,73	721,91	5.534,64	91.628,92
						TOTAL	91.628,92



Como o Município de Pescaria Brava não possui coleta seletiva, realizou-se a projeção para sua implantação e ampliação gradual, proposta em três cenários distintos.

O Primeiro Cenário (Tabela 36) prevê a implantação da coleta seletiva em todo o Município, com frequência semanal nas áreas urbana e rural.

A coluna quatro da Tabela 36 apresenta, por meio do índice de atendimento (%), a ampliação da coleta seletiva ao longo dos vinte anos, de acordo com a elaboração das metas do Plano.

Para o cálculo da coleta e transporte dos resíduos recicláveis, considerou-se o valor cobrado em 2014 de R\$ 325,00 por tonelada de resíduo, tendo em vista que, segundo Barros (2013), o valor do custo com o serviço de coleta seletiva é 2,5 vezes mais caro do que a coleta convencional, comparando os programas já implantados nos municípios brasileiros.

Os investimentos estimados para este processo são limitados ao emprego dos processos operacionais simples, salvo que esses valores podem ser elevados em um cenário com tecnologia complexa.

Ressalta-se que essa estimativa considera apenas o custo com a coleta e transporte, uma vez que o Município tem a possibilidade de escolher pela implantação de uma cooperativa de triagem. Assim sendo, os custos com a valorização do produto, quando destinados a cooperativas de catadores, são de responsabilidade destas.

O montante a ser destinado para este serviço é de R\$ 10.534.639,02, considerando o crescimento gradativo no atendimento do serviço de coleta seletiva para a população.

O Segundo Cenário (Tabela 37) prevê a implantação da coleta seletiva em todo o Município, com frequência semanal na área urbana e a cada quinze dias na área rural. O valor a ser empregado na área urbana mantém a metodologia proposta por Barros (2013), a qual considera o valor da coleta convencional vezes 2,5; e na área rural, considera-se o mesmo valor empregado com a coleta convencional.

Dentro desse panorama, recomenda-se que o Município realize campanhas de educação ambiental periodicamente, orientando a população a



separar e armazenar os resíduos recicláveis durante os quinze dias em locais protegidos de vetores e intempéries, colocando-os para recolhimento apenas no dia de coleta.

Nas colunas cinco e seis da Tabela 37, são apresentados os valores investidos com a coleta seletiva na área rural e, nas colunas sete e oito, os valores da área urbana.

Para o Segundo Cenário, o valor total a ser empregado para realização da coleta seletiva é de R\$ 6.460.486,18.

O Terceiro Cenário (Tabela 38) prevê a implantação da coleta seletiva em todo o Município, com frequência semanal na área urbana e mensal na área rural. No entanto, na área rural, o caminhão passará em pontos estratégicos criados pelo Município, ficando sob responsabilidade do munícipe levar os materiais recicláveis até esses pontos. Mantem-se o valor da coleta na área urbana e na área rural; considerou-se a metade do valor gasto com a coleta convencional, tendo em vista a menor distância percorrida e frequência da coleta.

Neste Cenário, o valor investido para a implantação da coleta seletiva é de R\$ 6.243.687,80.

Frente aos diferentes panoramas apresentados, é de suma importância que o Município de Pescaria Brava avalie os custos versus benefício do Programa e implante o mais adequado para a realidade do Município. Além disso, é de suma importância a efetividade de programas de educação ambiental, a fim de tornar a separação dos resíduos e a destinação adequada destes uma rotina de todos os habitantes.



Tabela 36 – Primeiro Cenário – Estimativa de custo com o serviço de coleta seletiva e valorização dos RSU, atendendo semanalmente ao Município.

Período do plano (ano)	Ano	Prazos	Índice de atendimento dos serviços coleta seletiva (%)	Custo com serviço de coleta seletiva (R\$)		Custo com atividade de valorização (R\$)		Custo total com atividade de coleta seletiva e valorização (R\$)	
				Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período
1	2016	Imediato ou emergencial	15	42.674,02				42.674,02	
2	2017		25	77.307,18	264.502,67		0,00	77.307,18	264.502,67
3	2018		43	144.521,47				144.521,47	
4	2019		45	164.360,28				164.360,28	
5	2020		50	198.396,10				198.396,10	
6	2021	Curto	52	224.163,59	1.148.752,88		0,00	224.163,59	1.148.752,88
7	2022		57	266.892,93				266.892,93	
8	2023		58	294.939,98				294.939,98	
9	2024		59	325.824,23				325.824,23	
10	2025		60	359.762,11	1.603.322,71		0,00	359.762,11	1.603.322,71
11	2026	Médio	65	423.077,43				423.077,43	
12	2027		70	494.658,94				494.658,94	
13	2028		75	575.186,52				575.186,52	
14	2029		80	665.885,99				665.885,99	
15	2030		85	767.725,63				767.725,63	
16	2031	Longo	87	852.581,22	7.518.060,76		0,00	852.581,22	7.518.060,76
17	2032		92	978.186,72				978.186,72	
18	2033		95	1.095.618,45				1.095.618,45	
19	2034		98	1.225.992,14				1.225.992,14	
20	2035		100	1.356.884,09				1.356.884,09	
								TOTAL	10.534.639,02



Tabela 37 – Segundo Cenário – Estimativa de custo com o serviço de coleta seletiva e valorização dos RSU, atendendo semanalmente à área urbana e quinzenalmente à área rural do Município.

Período do plano (ano)	Ano	Prazos	Índice de atendimento dos serviços coleta seletiva na área rural (%)	Custo com serviço de coleta seletiva na área rural (R\$)		Custo com serviço de coleta seletiva na área urbana (R\$)		Custo com atividade de valorização (R\$)		Custo total com atividade de coleta seletiva e valorização (R\$)	
				Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período
1	2016	Imediato ou emergencial	15	3.394,23		20.319,39				23.713,62	
2	2017		25	5.963,13	20.150,50	37.274,52	128.163,05	0,00	43.237,65	148.313,55	
3	2018		43	10.793,14		70.569,14			81.362,28		
4	2019		45	11.864,66		81.281,54			93.146,20		
5	2020		50	13.811,38		99.388,92			113.200,30		
6	2021	Curto	52	15.017,32	76.014,04	113.767,13	585.373,11	0,00	128.784,45	661.387,14	
7	2022		57	17.165,39		137.239,25			154.404,64		
8	2023		58	18.155,29		153.696,26			171.851,55		
9	2024		59	19.144,88		172.069,15			191.214,03		
10	2025		60	20.106,33		192.573,59			212.679,92		
11	2026	Médio	65	22.400,33	86.366,48	229.576,45	866.326,63	0,00	251.976,78	952.693,11	
12	2027		70	24.714,94		272.107,43			296.822,37		
13	2028		75	26.975,96		320.811,00			347.786,96		
14	2029		80	29.152,99		376.590,55			405.743,55		
15	2030		85	31.151,52		440.336,00			471.487,52		
16	2031	Longo	87	31.807,33	251.065,7	495.974,00	4.447.026,6	0,00	527.781,33	4.698.092,38	
17	2032		92	33.252,38	6	577.145,09	3		610.397,47		
18	2033		95	33.506,02		655.777,41			689.283,43		
19	2034		98	33.232,01		744.464,68			777.696,68		
20	2035		100	31.987,55		835.927,90			867.915,44		
										TOTAL	6.460.486,18



Tabela 38 – Terceiro Cenário – Estimativa de custo com o serviço de coleta seletiva e valorização dos RSU, atendendo semanalmente à área urbana e mensalmente à área rural do Município.

Período do plano (ano)	Ano	Prazos	Índice de atendimento dos serviços coleta seletiva na área rural (%)	Custo com serviço de coleta seletiva na área rural (R\$)		Custo com serviço de coleta seletiva na área urbana (R\$)		Custo com atividade de valorização (R\$)		Custo total com atividade de coleta seletiva e valorização (R\$)	
				Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período
1	2016	Imediato ou emergencial	15	1.697,11		20.319,39				22.016,51	
2	2017		25	2.981,57	10.075,25	37.274,52	128.163,05	0,00	40.256,09	138.238,30	
3	2018		43	5.396,57		70.569,14			75.965,71		
4	2019		45	5.932,33		81.281,54			87.213,87		
5	2020		50	6.905,69		99.388,92			106.294,61		
6	2021	Curto	52	7.508,66	38.007,02	113.767,13	585.373,11	0,00	121.275,79	623.380,12	
7	2022		57	8.582,69		137.239,25			145.821,95		
8	2023		58	9.077,65		153.696,26			162.773,90		
9	2024		59	9.572,44		172.069,15			181.641,59		
10	2025		60	10.053,17		192.573,59			202.626,76		
11	2026	Médio	65	11.200,16	43.183,24	229.576,45	866.326,63	0,00	240.776,61	909.509,87	
12	2027		70	12.357,47		272.107,43			284.464,90		
13	2028		75	13.487,98		320.811,00			334.298,98		
14	2029		80	14.576,50		376.590,55			391.167,05		
15	2030		85	15.575,76		440.336,00			455.911,76		
16	2031	Longo	87	15.903,67		495.974,00	4.447.026,63	0,00	511.877,66	4.572.559,50	
17	2032		92	16.626,19	125.532,88	577.145,09			593.771,28		
18	2033		95	16.753,01		655.777,41			672.530,42		
19	2034		98	16.616,00		744.464,68			761.080,68		
20	2035		100	15.993,77		835.927,90			851.921,67		
										TOTAL	6.243.687,80



A Tabela 39 faz a síntese do material que tende a ser encaminhado para aterro sanitário com a implantação/ampliação da coleta seletiva.

Na eficiência do atendimento (%) à população para os serviços de coleta seletiva e compostagem, tem-se o indicativo do percentual da população que recebe o serviço, com estimativa de crescimento anual para este conforme a elaboração das metas do Plano.

Na coluna de composição dos resíduos, foi realizada a estimativa do volume de material reciclável, orgânico e rejeito presente na fração de resíduos da população atendida, ou seja, a fração do material foi estimada em cima do volume de resíduo produzido pela população atendida pela coleta seletiva, sendo que o volume considerado para os cálculos é do montante de RSU sem ser triado. Cabe lembrar que as porcentagens de cada tipo de material foram estabelecidas por meio da média ponderada com as composições gravimétricas realizadas no Município.

O total valorizado é determinado pela quantidade de material reciclável e orgânico que tende a ser recolhido.

Quanto aos resíduos a depositar no aterro, considera-se apenas o material que não possui valor econômico/mercado para o Município.

Subtraindo a massa total a ser valorizada, teve-se uma resultante de 28.355,83 toneladas de rejeito a ser depositada no aterro sanitário. Destaca-se que esta massa é proveniente da parcela de resíduos gerada pela população atendida pela coleta seletiva e pelo serviço de compostagem.

Além disso, é importante frisar que a composição dos resíduos pode sofrer variação, devido à abrangência do sistema pelos cidadãos, ou seja, quanto maior o número de domicílios que aderirem aos programas e melhor for a triagem na fonte geradora, menor será a massa de rejeito, bem como os materiais terão melhor qualidade, devido à não contaminação pelos rejeitos.

Abaixo segue o memorial de cálculo utilizado para estimar a quantidade de RSU valorizáveis e volume a depositar em aterro sanitário:



- **Composição dos resíduos recicláveis:**

$$V_{rec} = prec * \frac{\left(\frac{Pts + Ganual}{P}\right)}{100}$$

Onde:

V_{rec} = massa dos resíduos recicláveis (t)

prec = percentagem de material reciclável encontrado na composição gravimétrica (%)

Pts = população atendida pela coleta seletiva (habitantes)

Ganual = geração anual de RSU $\left(\frac{t}{ano}\right)$

P = população total da área urbana e rural (habitantes)

- **Composição dos resíduos orgânicos:**

$$V_{org} = porg * \frac{\left(\frac{Pts + Ganual}{P}\right)}{100}$$

Onde:

V_{org} = massa de resíduos orgânicos (t)

porg = percentagem de material orgânico encontrado na composição gravimétrica (%)

Pts = população atendida pela coleta seletiva (habitantes)

Ganual = geração anual de RSU $\left(\frac{t}{ano}\right)$

P = população total da área urbana e rural (habitantes)

- **Composição de rejeitos:**

$$V_{rej} = prej * \frac{\left(\frac{Pts + Ganual}{P}\right)}{100}$$

Onde:

V_{rej} = massa de rejeito (t)

prej = percentagem de rejeito encontrado na composição gravimétrica (%)

Pts = população atendida pela coleta seletiva (habitantes)

Ganual = geração anual de RSU $\left(\frac{t}{ano}\right)$

P = população total da área urbana e rural (habitantes)

- **Total valorizado:**

$$T_{val} = V_{rec} + V_{org}$$

Onde:

T_{val} = total valorizado (t)

V_{rec} = massa dos resíduos recicláveis (t)

V_{org} = massa dos resíduos orgânicos (t)



- **Resíduo a depositar em aterro:**

$$Vd = Ganual - Tval$$

Onde:

Vd = resíduo a depositar em aterro sanitário (t)

Ganual = geração anual de RSU ($\frac{t}{ano}$)

Tval = total valorizado (t)

A Tabela 39 faz a síntese do material que tende a ser encaminhado para o aterro com a implantação/ampliação da coleta seletiva.



Tabela 39 – Estimativa de resíduos valorizáveis a depositar em aterro sanitário.

Período do plano (ano)	Ano	Produção anual (t)	Eficiência no atendimento a população para coleta seletiva (%)	Eficiência no atendimento à população para o serviço de compostagem (%)	Composição dos resíduos (t)			Total valorizado (t)	Resíduo a depositar em aterro (t)
					Recicláveis	Orgânicos	Rejeito		
					40%	27%	33%		
1	2016	1.936,34	15	15	116,18	78,42	95,85	194,60	1.741,73
2	2017	1.979,77	25	30	197,98	160,36	163,33	358,34	1.621,43
3	2018	2.024,06	43	35	348,14	191,27	287,21	539,41	1.484,65
4	2019	2.069,05	45	37	372,43	206,70	307,25	579,13	1.489,92
5	2020	2.114,34	50	40	422,87	228,35	348,87	651,22	1.463,12
6	2021	2.160,73	52	42	449,43	245,03	370,78	694,46	1.466,27
7	2022	2.207,63	57	45	503,34	268,23	415,25	771,57	1.436,06
8	2023	2.255,25	58	47	523,22	286,19	431,66	809,41	1.445,84
9	2024	2.303,81	59	50	543,70	311,01	448,55	854,71	1.449,10
10	2025	2.352,91	60	52	564,70	330,35	465,88	895,05	1.457,86
11	2026	2.402,56	65	53	624,66	343,81	515,35	968,47	1.434,09
12	2027	2.453,58	70	54	687,00	357,73	566,78	1.044,74	1.408,85
13	2028	2.504,76	75	55	751,43	371,96	619,93	1.123,39	1.381,38
14	2029	2.557,14	80	56	818,29	386,64	675,09	1.204,93	1.352,22
15	2030	2.610,10	85	57	887,44	401,70	732,13	1.289,13	1.320,97
16	2031	2.663,87	87	58	927,03	417,16	764,80	1.344,19	1.319,68
17	2032	2.718,67	92	59	1000,47	433,08	825,39	1.433,55	1.285,12
18	2033	2.773,86	95	60	1054,07	449,36	869,60	1.503,43	1.270,43
19	2034	2.830,32	98	60	1109,49	458,51	915,33	1.568,00	1.262,32
20	2035	2.887,64	100	60	1155,06	467,80	952,92	1.622,85	1.264,79
								TOTAL	28.355,83



Em relação à arrecadação convertida com a valorização dos materiais passíveis de reciclagem ou reaproveitamento, apresenta-se a Tabela 40.

Para o cálculo, foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- **Valor arrecadado anualmente com material reciclável:**

$$Trec = Tmédr + Vrec$$

Onde:

Trec = valor arrecadado anualmente com os materiais recicláveis (R\$)

Tmédr = valor médio da tonelada do material reciclável $\left(\frac{R\$}{t}\right)$

Vrec = massa dos resíduos recicláveis (t)

- **Valor arrecadado anualmente com material orgânico:**

$$Torg = Tmédo + Vorg$$

Onde:

Torg = valor arrecadado anualmente com os materiais orgânicos processados (R\$)

Tmédo = valor médio da tonelada do material orgânico $\left(\frac{R\$}{t}\right)$

Vrec = massa dos resíduos orgânicos (t)

Observação: quando o Município não possuir serviço de compostagem, o cálculo acima deve ser realizado buscando apontar o gasto total para dispor este em aterro sanitário. Sendo assim, o T_{org} será o valor total pago para coleta e disposição em aterro sanitário, $T_{médo}$ o valor pago por tonelada coletada e depositada e V_{org} o volume dos resíduos orgânicos a serem depositados durante o período de um ano.

- **Valor para disposição de resíduos em aterro sanitário:**

$$Trej = Tmédr + Vrej$$

Onde:

Trej = valor pago para disposição dos resíduos em aterro sanitário (R\$)

Tmédr = valor pago para coleta e disposição dos RSU $\left(\frac{R\$}{t}\right)$

Vrej = massa dos rejeitos (t)



- **Saldo adquirido com a valorização dos materiais:**

$$Tv = Sa - Sp$$

Onde:

Tv = saldo adquirido com a valorização dos materiais (R\$)

Sa = soma dos valores arrecadados (R\$)

Sp = soma dos valores pagos (R\$)

Seguindo paralelamente a visão de arrecadação e custos com os serviços, é estabelecido o valor médio arrecadado com os materiais recicláveis/reaproveitáveis, bem como para o valor pago na coleta, transporte e disposição dos resíduos não valorados no Município.

Nas últimas três colunas desta mesma tabela, é realizada análise de custo/benefício que a valorização dos materiais tende a proporcionar ao Município, na qual os valores empregados nesse processo são somados aos valores pagos para disposição do rejeito.

É importante destacar que o valor arrecadado na coleta seletiva não está somado ao saldo adquirido, pois esse está ligado diretamente ao montante que a Prefeitura Municipal tende a economizar com o serviço, isso porque o valor obtido com a venda dos materiais fica com a empresa responsável pela central de triagem existente no Município.



Tabela 40 – Estimativa de arrecadação pela valorização da reciclagem e despesas com deposição em aterro sanitário.

Ano	Prazos	Quantidade (t)	Recicláveis								Orgânicos		
			Arrecadação (R\$)		Custo Custos (coleta / transporte) R\$ - Cenário 1		Custo Custos (coleta / transporte) R\$ - Cenário 2		Custo Custos (coleta / transporte) R\$ - Cenário 3		Quantidade (t)	Custos (coleta / transporte / tratamento) R\$	
			Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período		Anual	Período
1	2016	197,98	95.334,91		42.674,02		23.713,62		22.016,51		78,42	25.538,92	
2	2017	197,98	101.350,54	386.154,63	77.307,18	264.502,67	43.237,65	148.313,55	40.256,09	138.238,30	160,36	55.518,81	151.457,46
3	2018	348,14	189.469,18		144.521,47		81.362,28		75.965,71		191,27	70.399,73	
4	2019	372,43	215.478,08		164.360,28		93.146,20		87.213,87		206,70	80.877,02	
5	2020	422,87	260.099,40		198.396,10		113.200,30		106.294,61		228,35	94.986,56	
6	2021	449,43	293.880,86	1.506.027,28	224.163,59	1.148.752,88	128.784,45	661.387,14	121.275,79	623.380,12	245,03	108.355,28	553.353,54
7	2022	503,34	349.899,47		266.892,93		154.404,64		145.821,95		268,23	126.099,61	
8	2023	523,22	386.669,46		294.939,98		171.851,55		162.773,90		286,19	143.035,08	
9	2024	543,70	427.159,05		325.824,23		191.214,03		181.641,59		311,01	165.249,60	
10	2025	564,70	471.651,96	2.101.973,17	359.762,11	1.603.322,71	212.679,92	952.693,11	202.626,76	909.509,87	330,35	186.597,81	786.671,33
11	2026	624,66	554.659,02		423.077,43		251.976,78		240.776,61		343,81	206.453,10	
12	2027	687,00	648.503,14		494.658,94		296.822,37		284.464,90		357,73	228.370,82	
13	2028	751,43	754.075,66		575.186,52		347.786,96		334.298,98		371,96	252.434,76	
14	2029	818,29	872.983,63		665.885,99		405.743,55		391.167,05		386,64	278.956,80	
15	2030	887,44	1.006.496,50		767.725,63		471.487,52		455.911,76		401,70	308.106,60	
16	2031	927,03	1.117.743,08	9.856.257,86	852.581,22	7.518.060,76	527.781,33	4.698.092,38	511.877,66	4.572.559,50	417,16	340.160,23	2.905.646,23
17	2032	1.000,47	1.282.413,23		978.186,72		610.397,47		593.771,28		433,08	375.426,55	
18	2033	1.054,07	1.436.367,47		1.095.618,45		689.283,43		672.530,42		449,36	414.119,82	
19	2034	1.109,49	1.607.288,77		1.225.992,14		777.696,68		761.080,68		458,51	449.212,57	
20	2035	1.155,06	1.778.889,52		1.356.884,09		867.915,44		851.921,67		467,80	487.228,90	
TOTAL				13.850.412,94		10.534.639,02		6.460.486,18		6.243.687,80		4.397.128,56	



Continuação da Tabela 40.

Ano	Prazos	Quantidade (t)	Rejeitos							
			Custos (coleta / transporte /disposição final) R\$		Cenário 1		Cenário 2		Cenário 3	
			Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período	Anual	Período
1	2016	95,85	29.513,52		-97.726,46		-78.766,06		-77.068,95	
2	2017	163,33	53.465,94	182.931,06	-186.291,93	-598.891,19	-152.222,40	-482.702,07	-149.240,83	-472.626,82
3	2018	287,21	99.951,60		-314.872,80		-251.713,61		-246.317,04	
4	2019	307,25	113.672,20		-358.909,50		-287.695,42		-281.763,09	
5	2020	348,87	137.211,50		-430.594,16		-345.398,36		-338.492,67	
6	2021	370,78	155.032,40	794.481,91	-487.551,27	-2.496.588,33	-392.172,13	-2.009.222,59	-384.663,47	-1.971.215,58
7	2022	415,25	184.584,17		-577.576,72		-465.088,43		-456.505,74	
8	2023	431,66	203.981,63		-641.956,69		-518.868,25		-509.790,60	
9	2024	448,55	225.341,29		-716.415,13		-581.804,93		-572.232,49	
10	2025	465,88	248.812,86	1.108.864,15	-795.172,77	-3.498.858,19	-648.090,59	-2.848.228,59	-638.037,43	-2.805.045,35
11	2026	515,35	292.601,98		-922.132,51		-751.031,85		-739.831,69	
12	2027	566,78	342.108,02		-1.065.137,78		-867.301,22		-854.943,75	
13	2028	619,93	397.801,21		-1.225.422,49		-998.022,93		-984.534,95	
14	2029	675,09	460.529,31		-1.405.372,09		-1.145.229,65		-1.130.653,16	
15	2030	732,13	530.962,00		-1.606.794,24		-1.310.556,13		-1.294.980,37	
16	2031	764,80	589.648,45	5.199.519,74	-1.782.389,91	-15.623.226,74	-1.457.590,02	-12.803.258,35	-1.441.686,35	-12.677.725,48
17	2032	825,39	676.517,70		-2.030.130,98		-1.662.341,72		-1.645.715,53	
18	2033	869,60	757.733,93		-2.267.472,20		-1.861.137,18		-1.844.384,17	
19	2034	915,33	847.900,88		-2.523.105,59		-2.074.810,13		-2.058.194,13	
20	2035	952,92	938.426,26		-2.782.539,24		-2.293.570,59		-2.277.576,82	
				7.285.796,86		-22.217.564,44		-18.143.411,61		-17.926.613,22



Com a efetiva realização e ampliação da coleta seletiva, é sabível que o volume a ser encaminhado ao aterro sanitário tende a diminuir.

Considerando o volume a ser desviado do montante de resíduos para o sistema de valorização e comparando a Tabela 35 e a Tabela 41, houve o decréscimo de 40,86% do volume total. É possível afirmar que o aterro sanitário receberá durante o período de vinte anos 54.191,89 m³. Esse fator influencia diretamente na área necessária a ser destinada a essa atividade.

Para o cálculo dos parâmetros, utilizou-se as seguintes fórmulas:

- **Resíduos para disposição final:**

$$Rt = G_{\text{anual}} - V_{\text{rec}}$$

Onde:

Rt = resíduo para disposição final (t)

G_{anual} = geração anual de RSU $\left(\frac{t}{\text{ano}}\right)$

V_{rec} = volume dos resíduos recicláveis (t)

- **Resíduos a depositar:**

$$Rd = \frac{Rt}{dr}$$

Onde:

Rd = resíduo a depositar (m³)

Rt = resíduo para disposição final (t)

dr = densidade do RSU recém compactados $\left(\frac{t}{m^3}\right)$

- **Resíduo compactado:**

$$Rc = \frac{Rt}{de}$$

Onde:

Rc = resíduo compactado (m³)

Rt = resíduo para disposição final (t)

de = densidade de resíduos sólidos estabilizados $\left(\frac{t}{m^3}\right)$



- **Material de cobertura:**

$$V_{cob} = \frac{15 * V_{com}}{100}$$

Onde:

V_{cob} = material de cobertura (m^3)

V_{com} = produção anual de RSU compactados e estabilizados (m^3)

- **Material a enterrar:**

$$V_{at} = R_c + V_{cob}$$

Onde:

V_{at} = volume a aterrar (m^3)

R_c = resíduo compactado (m^3)

V_{cob} = material de cobertura (m^3)



Tabela 41 – Estimativa de volume de RSU para coleta e disposição final com reciclagem prévia.

Período do plano (ano)	Ano	Resíduos para disposição final (t)	Resíduos a depositar (m³)	Resíduo compactado (m³)	Material de cobertura (m³)	Volume a aterrar (m³)	Volume acumulado (m³)
1	2016	1.659,94	10.374,61	2.766,56	414,98	3.181,55	3.181,55
2	2017	1.621,43	10.133,93	2.702,38	405,36	3.107,74	6.289,29
3	2018	1.484,65	9.279,06	2.474,42	371,16	2.845,58	9.134,87
4	2019	1.489,92	9.312,01	2.483,20	372,48	2.855,68	11.990,55
5	2020	1.463,12	9.144,53	2.438,54	365,78	2.804,32	14.794,87
6	2021	1.466,27	9.164,18	2.443,78	366,57	2.810,35	17.605,22
7	2022	1.436,06	8.975,39	2.393,44	359,02	2.752,45	20.357,67
8	2023	1.445,84	9.036,52	2.409,74	361,46	2.771,20	23.128,87
9	2024	1.449,10	9.056,86	2.415,16	362,27	2.777,44	25.906,30
10	2025	1.457,86	9.111,65	2.429,77	364,47	2.794,24	28.700,54
11	2026	1.434,09	8.963,04	2.390,14	358,52	2.748,67	31.449,21
12	2027	1.408,85	8.805,30	2.348,08	352,21	2.700,29	34.149,50
13	2028	1.381,38	8.633,60	2.302,29	345,34	2.647,64	36.797,14
14	2029	1.352,22	8.451,35	2.253,69	338,05	2.591,75	39.388,89
15	2030	1.320,97	8.256,09	2.201,62	330,24	2.531,87	41.920,75
16	2031	1.319,68	8.248,01	2.199,47	329,92	2.529,39	44.450,14
17	2032	1.285,12	8.031,97	2.141,86	321,28	2.463,14	46.913,28
18	2033	1.270,43	7.940,17	2.117,38	317,61	2.434,98	49.348,26
19	2034	1.262,32	7.889,52	2.103,87	315,58	2.419,45	51.767,72
20	2035	1.264,79	7.904,91	2.107,98	316,20	2.424,17	54.191,89
						TOTAL	54.191,89



Considerando que o cenário ideal atenda ao crescimento da valorização dos materiais, o valor a ser empregado para a coleta e disposição final dos resíduos domiciliares (rejeito) é R\$ 7.706.310,26 e R\$ 6.568.147,52, respectivamente (vide Tabela 42).

Analisando a Tabela 32, Tabela 33 e a Tabela 42, é possível afirmar que haverá uma redução de R\$ 11.502.192,11 com os serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos encaminhados para aterro sanitário.

Abaixo, o memorial de cálculo utilizado para estimar os custos com o serviço de coleta e destinação final dos RSU com reciclagem prévia.

- ***Custo com serviço de coleta:***

$$Ccs = Rt + Tmédc$$

Onde:

Ccs = custo com serviço de coleta $\left(\frac{R\$}{t}\right)$

Rt = resíduo para disposição final (t)

Tmédc = valor pago para coleta dos RSU $\left(\frac{R\$}{t}\right)$

- ***Custo da destinação final:***

$$Cdf = Rt + Tmédd$$

Onde:

Cdf = custo com a disposição final em aterro sanitário $\left(\frac{R\$}{t}\right)$

Rt = resíduo para disposição final (t)

Tmédd = valor pago para disposição em aterro sanitário $\left(\frac{R\$}{t}\right)$



Tabela 42 – Estimativa de custo com a destinação final dos RSU, com reciclagem prévia.

Período do plano (ano)	Ano	Prazos	Resíduos para disposição final (t)	Custos com serviço de coleta (R\$)		Custos de destinação final (R\$)		
				Anual	Período	Anual	Período	
1	2016	Imediato ou emergencial	1.659,94	243.884,03		207.864,23		
2	2017		1.621,43	253.258,32	743.669,09	215.854,02	633.834,88	
3	2018		1.484,65	246.526,73		210.116,63		
4	2019		1.489,92	263.012,97		224.167,98		
5	2020		1.463,12	274.580,20		234.026,82		
6	2021	Curto	1.466,27	292.533,49	1.460.722,75	249.328,54	1.244.985,23	
7	2022		1.436,06	304.585,70		259.600,73		
8	2023		1.445,84	326.010,38		277.861,16		
9	2024		1.449,10	347.361,77		296.059,11		
10	2025		Médio	1.457,86	371.514,33	1.513.153,02	316.644,52	1.289.671,96
11	2026	1.434,09		388.515,26		331.134,54		
12	2027	1.408,85		405.761,66		345.833,78		
13	2028	1.381,38		422.953,82		360.486,79		
14	2029	1.352,22		440.150,64		375.143,77		
15	2030	Longo	1.320,97	457.112,87		389.600,82		
16	2031		1.319,68	485.481,31	3.988.765,41	413.779,45	3.399.655,44	
17	2032		1.285,12	502.596,59		428.366,94		
18	2033		1.270,43	528.203,42		450.191,84		
19	2034		1.262,32	557.951,53		475.546,38		
20	2035		1.264,79	594.315,23		506.539,44		
				TOTAL	7.706.310,26		6.568.147,52	



Buscando estimar um cenário ideal para a gestão dos resíduos sólidos urbanos no Município de Pescaria Brava, elaboraram-se todas as planilhas baseadas na melhoria contínua da gestão dos resíduos, elevando o nível de importância relativo às diretrizes legais em vigor e às recomendações das normas técnicas brasileiras.

A partir desses pontos, estabeleceu-se o comparativo de custos entre o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos sem a valorização dos materiais e a valorização (Tabela 43).

Sabe-se que o custo com a implantação/ampliação do programa de coleta seletiva tende a aumentar os investimentos da prefeitura municipal, entretanto a recuperação desses materiais e da fração orgânica compostável é uma atividade obrigatória a ser realizada pelos municípios, segundo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

Ademais, o programa de valorização dos materiais traz elencado a si muitos benefícios ambientais e sociais. A começar, essa atividade tende a minimizar a poluição dos recursos naturais por meio da deposição irregular, além de aumentar a vida útil do aterro sanitário e diminuir a exploração dos recursos naturais renováveis e não renováveis.

Essa atividade garante também a geração direta de empregos e diminui a marginalidade dos cidadãos menos favorecidos, por meio da retirada dessas pessoas das ruas, para inseri-las nas cooperativas e em trabalhos desenvolvidos pelo Município, de forma a melhorar a qualidade de vida destas. Dá ainda a oportunidade dos cidadãos preservarem o ambiente, assumindo a responsabilidade pelo resíduo que geram.

Encadeado a esses fatores, cita-se também a melhoria da saúde pública, por meio da diminuição de micro e macro vetores e pela minimização indireta de possíveis contaminações e proliferações de doenças que podem ser desenvolvidas a partir do mau gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.



Tabela 43 – Comparativo de custos.

Período do plano (ano)	Ano	Serviço sem valorização (R\$)				Serviço com valorização (R\$)									
		Coleta domiciliar	Destinação final em aterro	Total coleta e destinação final	Coleta domiciliar	Coleta seletiva e valorização			Valorização dos resíduos orgânicos e destinação final do rejeito			Destinação final em aterro	Total coleta e destinação final com valorização		
						Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3		Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
1	2016	284.493,47	242.475,97	526.969,44	243.884,03	42.674,02	23.713,62	22.016,51	-97.726,46	-78.766,06	-77.068,95	207.864,23	592.148,75	554.227,95	550.833,72
2	2017	309.228,72	263.558,02	572.786,74	253.258,32	77.307,18	43.237,65	40.256,09	-186.291,93	-152.222,40	-149.240,83	215.854,02	732.711,45	664.572,39	658.609,26
3	2018	336.096,43	286.457,58	622.554,01	246.526,73	144.521,47	81.362,28	75.965,71	-314.872,80	-251.713,61	-246.317,04	210.116,63	916.037,63	789.719,25	778.926,11
4	2019	365.245,07	311.301,18	676.546,25	263.012,97	164.360,28	93.146,20	87.213,87	-358.909,50	-287.695,42	-281.763,09	224.167,98	1.010.450,73	868.022,58	856.157,92
5	2020	396.792,20	338.189,04	734.981,24	274.580,20	198.396,10	113.200,30	106.294,61	-430.594,16	-345.398,36	-338.492,67	234.026,82	1.137.597,27	967.205,67	953.394,30
6	2021	431.083,83	367.416,07	798.499,90	292.533,49	224.163,59	128.784,45	121.275,79	-487.551,27	-392.172,13	-384.663,47	249.328,54	1.253.576,90	1.062.818,61	1.047.801,30
7	2022	468.233,20	399.078,76	867.311,97	304.585,70	266.892,93	154.404,64	145.821,95	-577.576,72	-465.088,43	-456.505,74	259.600,73	1.408.656,08	1.183.679,51	1.166.514,12
8	2023	508.517,21	433.413,13	941.930,34	326.010,38	294.939,98	171.851,55	162.773,90	-641.956,69	-518.868,25	-509.790,60	277.861,16	1.540.768,21	1.294.591,34	1.276.436,05
9	2024	552.244,47	470.682,21	1.022.926,67	347.361,77	325.824,23	191.214,03	181.641,59	-716.415,13	-581.804,93	-572.232,49	296.059,11	1.685.660,24	1.416.439,84	1.397.294,96
10	2025	599.603,51	511.046,68	1.110.650,19	371.514,33	359.762,11	212.679,92	202.626,76	-795.172,77	-648.090,59	-638.037,43	316.644,52	1.843.093,74	1.548.929,38	1.528.823,04
11	2026	650.888,35	554.757,15	1.205.645,50	388.515,26	423.077,43	251.976,78	240.776,61	-922.132,51	-751.031,85	-739.831,69	331.134,54	2.064.859,74	1.722.658,43	1.700.258,11
12	2027	706.655,62	602.288,02	1.308.943,65	405.761,66	494.658,94	296.822,37	284.464,90	-1.065.137,78	-867.301,22	-854.943,75	345.833,78	2.311.392,16	1.915.719,03	1.891.004,09
13	2028	766.915,36	653.647,86	1.420.563,22	422.953,82	575.186,52	347.786,96	334.298,98	-1.225.422,49	-998.022,93	-984.534,95	360.486,79	2.584.049,62	2.129.250,51	2.102.274,55
14	2029	832.357,48	709.424,68	1.541.782,17	440.150,64	665.885,99	405.743,55	391.167,05	-1.405.372,09	-1.145.229,65	-1.130.653,16	375.143,77	2.886.552,49	2.366.267,61	2.337.114,62
15	2030	903.206,63	769.809,96	1.673.016,58	457.112,87	767.725,63	471.487,52	455.911,76	-1.606.794,24	-1.310.556,13	-1.294.980,37	389.600,82	3.221.233,57	2.628.757,34	2.597.605,82
16	2031	979.978,42	835.243,15	1.815.221,56	485.481,31	852.581,22	527.781,33	511.877,66	-1.782.389,91	-1.457.590,02	-1.441.686,35	413.779,45	3.534.231,90	2.884.632,11	2.852.824,77
17	2032	1.063.246,44	906.213,12	1.969.459,56	502.596,59	978.186,72	610.397,47	593.771,28	-2.030.130,98	-1.662.341,72	-1.645.715,53	428.366,94	3.939.281,24	3.203.702,73	3.170.450,35
18	2033	1.153.282,57	982.951,61	2.136.234,18	528.203,42	1.095.618,45	689.283,43	672.530,42	-2.267.472,20	-1.861.137,18	-1.844.384,17	450.191,84	4.341.485,90	3.528.815,86	3.495.309,84
19	2034	1.251.012,39	1.066.247,48	2.317.259,87	557.951,53	1.225.992,14	777.696,68	761.080,68	-2.523.105,59	-2.074.810,13	-2.058.194,13	475.546,38	4.782.595,63	3.886.004,72	3.852.772,71
20	2035	1.356.884,09	1.156.482,75	2.513.366,84	594.315,23	1.356.884,09	867.915,44	851.921,67	-2.782.539,24	-2.293.570,59	-2.277.576,82	506.539,44	5.240.278,01	4.262.340,71	4.230.353,16
TOTAL		13.915.965,47	11.860.684,42	25.776.649,89	7.706.310,26	10.534.639,02	6.460.486,18	6.243.687,80	-22.217.564,44	-18.143.411,61	-17.926.613,22	6.568.147,52	47.026.661,24	38.878.355,57	38.444.758,79



Continuação da Tabela 43.

Período do plano (ano)	Ano	Diferença dos serviços com e sem valorização		
		Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
1	2016	-65.179,30	-27.258,51	-23.864,28
2	2017	-159.924,71	-91.785,65	-85.822,52
3	2018	-293.483,62	-167.165,24	-156.372,10
4	2019	-333.904,48	-191.476,33	-179.611,67
5	2020	-402.616,04	-232.224,44	-218.413,06
6	2021	-455.077,00	-264.318,71	-249.301,40
7	2022	-541.344,11	-316.367,54	-299.202,15
8	2023	-598.837,87	-352.661,00	-334.505,71
9	2024	-662.733,57	-393.513,17	-374.368,28
10	2025	-732.443,54	-438.279,18	-418.172,85
11	2026	-859.214,23	-517.012,93	-494.612,60
12	2027	-1.002.448,51	-606.775,38	-582.060,44
13	2028	-1.163.486,40	-708.687,29	-681.711,33
14	2029	-1.344.770,32	-824.485,45	-795.332,45
15	2030	-1.548.216,98	-955.740,76	-924.589,24
16	2031	-1.719.010,34	-1.069.410,54	-1.037.603,21
17	2032	-1.969.821,68	-1.234.243,17	-1.200.990,79
18	2033	-2.205.251,71	-1.392.581,67	-1.359.075,66
19	2034	-2.465.335,76	-1.568.744,85	-1.535.512,84
20	2035	-2.726.911,17	-1.748.973,87	-1.716.986,33
TOTAL		-21.250.011,35	-13.101.705,68	-12.668.108,91



Segue o memorial de cálculo utilizado para o comparativo de custos dos serviços de coleta e disposição final de resíduos, com e sem valorização.

- **Total coleta e destinação final:**

$$T_{total} = C1 + C2$$

Onde:

T_{total} = total coleta e destinação final (R\$)

C1 = coleta domiciliar (R\$)

C2 = destinação final em aterro (R\$)

- **Total coleta e destinação final com valorização:**

$$T_{totalc} = (D1 + D2 + D3) - D4$$

Onde:

T_{totalc} = total coleta e destinação final com valorização (R\$)

D1 = coleta domiciliar (R\$)

D2 = coleta seletiva e valorização (R\$)

D3 = destinação final em aterro (R\$)

D4 = venda de recicláveis e destinação final do rejeito (R\$)

- **Diferença dos serviços com e sem valorização:**

$$Dif = T_{total} - T_{totalc}$$

Onde:

Dif = diferença dos serviços com e sem valorização (R\$)

T_{total} = total coleta e destinação final (R\$)

T_{totalc} = total coleta e destinação final com valorização (R\$)

9.2.4 Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana

A hidrografia de Pescaria Brava possui córregos em todas as localidades do Município, desaguando nos rios principais como o Rio Siqueira que nasce próximo à localidade de Sertão da Estiva de Cima e cruza o território municipal com extensão de 4.541 metros, desembocando na Lagoa de Imaruí. O córrego do Matuto nasce próximo à localidade de Sertão da Estiva de Baixo e desagua na localidade de Estiva com extensão aproximada de 10.350 metros. O sistema de drenagem urbana do Município é composto por drenagem superficial e subterrânea, sendo a água captada através de bocas de lobo e caixas com grelhas na sarjeta.



Posteriormente, essa água é encaminhada para os cursos de água naturais.

Segundo dados levantados em campo, somente a Rodovia Estadual SC-437 possui pavimentação com revestimento asfáltico e blocos de concreto intertravado. Não há presença de redes de microdrenagens na maioria das vias do Município, somente tubulação de travessia de via por onde escoam os corpos d'água e algumas bocas de lobo na rodovia estadual.

O sistema de macrodrenagem não conta com nenhum dispositivo de detenção ou amortecimento de vazão das águas pluviais, sendo que em épocas de precipitações extremas o transbordamento das calhas dos córregos se deposita no leito maior na área urbana com ocupação populacional e na área rural, representada principalmente por pastagens, agricultura e residências.

A gestão das obras, manutenção e execução do sistema de drenagem urbana e manejo das águas pluviais do Município de Pescaria Brava são de responsabilidade da Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento do Município.

9.2.4.1 Problemas identificados na Microdrenagem

De acordo com os dados levantados em campo e com o auxílio da Secretaria de Obras e Planejamento do Município, foram encontrados problemas no sistema de microdrenagem. Entre eles, o estrangulamento das redes de drenagem existentes que resultam em alagamentos pontuais principalmente devido ao subdimensionamento ou inexistência dos sistemas de drenagem como tubulações, bueiros, bocas de lobo e galerias com função de travessia de via pública.

O crescimento urbano sem planejamento, a falta de estudos hidrológicos para caracterização das vazões máximas de cada bacia do Município, lançamento de resíduos sólidos nas redes de microdrenagens, a predominância da manutenção corretiva sobre a preventiva nas redes de drenagem localizadas e a falta de pavimentação, também são fatores que contribuem para os problemas de alagamentos do Município. Grande parte da área rural não possui pavimentação, bem como a existência de microdrenagens, sendo o escoamento realizado pelos córregos existentes. Os problemas encontrados vão desde o assoreamento dos corpos hídricos, estrangulamentos nos bueiros e pontes, em travessias de vias públicas e a ocupação irregular em áreas de preservação permanente que



configuram o leito maior dos rios presentes no Município.

Na zona rural do Município, o deflúvio pluvial é realizado por meio de córregos pertencentes ao sistema de macrodrenagem local, o que acentua a necessidade da preservação desses sistemas naturais, além da manutenção e se necessário, a construção de estruturas que garantam sua eficiência.

Todo deflúvio originário das precipitações ocorridas na área urbana segue em direção à Lagoa do Imaruí pelos rios principais desembocando logo após no mar.

Na UTAP Centro, à qual pertence parte da área urbana do Município, os alagamentos provenientes das chuvas intensas nos pontos críticos ocorrem devido ao subdimensionamento das redes de drenagens existentes nas travessias de vias que não suportam a vazão da enchente, alagando as ruas pavimentadas e invadindo as residências.

O Quadro 9 apresenta as causas dos alagamentos encontrados no Município de acordo com o diagnóstico elaborado na primeira fase do Plano de Saneamento Básico.

Quadro 9 – Causas de alagamentos na drenagem Urbana do Município.

SETOR	PROBLEMA	CAUSA
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Alagamentos em pontos isolados	Falta de estudos hidrológicos na implantação das novas drenagens e drenagens existentes. Aumento da população de forma desordenada Aumento da Impermeabilização do solo, aumento das vazões máximas e sua frequência. Falta de limpeza e manutenção dos sistemas de drenagem Lançamento de resíduos sólidos no sistema de microdrenagem Falta de pavimentação e sistemas de microdrenagens nas vias

9.2.4.2 Problemas identificados na Macrodrenagem

Com o crescimento intenso da urbanização, os sistemas de macrodrenagem vêm sendo canalizados por estruturas artificiais que contribuem para a diminuição da vazão, pois o confinamento do fluxo das águas dos corpos hídricos sem os devidos estudos hidrológicos impede o escoamento, provocando o



transbordamento do sistema construído, principalmente nas macrodrenagens na área urbana do Município.

Os leitos dos corpos d'água dentro das áreas urbana e rural apresentam-se com certo grau de assoreamento, por vegetações nativas ou sedimentos oriundos de enchentes ocorridas ao longo do tempo, tendo em vista a identificação da falta de limpeza dos rios, como demonstrado no diagnóstico.

A falta de vegetação ciliar ao longo dos corpos hídricos faz com que sedimentos se desprendam das margens, provocando o alargamento da seção. Ademais estes se depositam no fundo dos corpos d'água, tornando as águas mais rasas, o que por sua vez, acarreta em épocas de enchentes o carreamento e deposição de sedimentos em pontos específicos.

O Quadro 10 apresenta as causas das inundações encontradas no Município de acordo com o diagnóstico elaborado na primeira fase do Plano de Saneamento Básico.

Quadro 10 – Causas de inundações no Município.

SETOR	PROBLEMA	CAUSA
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Inundações de áreas ribeirinhas	Ocupação do solo do leito maior dos rios e córregos Desmatamento da cobertura vegetal nas Áreas de Preservação Permanente – APP Falta de fiscalização e informação à população para não ocupar as Áreas de Preservação Permanente dos corpos hídricos Falta de mapeamento das áreas com riscos de inundação Obstruções ao escoamento em pontes, tubulações de travessia de via devido às estruturas subdimensionadas Macro drenagens Assoreadas

9.2.4.3 Problemas identificados na Pavimentação

Por meio do Diagnóstico de Drenagem Urbana e Manejo das Águas Pluviais, pode-se identificar a carência de pavimentação em todas as UTAP estudadas e vias com pavimentação precária necessitando de manutenção. A falta da pavimentação e redes de microdrenagens prejudica o escoamento do volume



precipitado, ocorrendo alagamentos em pontos isolados. Os principais acessos aos bairros do Município de Pescaria Brava são realizados pela rodovia estadual pavimentada.

O Quadro 11 apresenta as causas dos alagamentos em vias encontradas no Município, de acordo com o diagnóstico elaborado na primeira fase do Plano de Saneamento Básico.

Quadro 11 – Causas de alagamentos nas vias urbanas do Município.

SETOR	PROBLEMA	CAUSA
Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	Inundações das vias urbanas	Falta de sistemas de microdrenagens Falta de pavimentação nas vias

9.2.4.4 Demandas da Drenagem

A partir do diagnóstico, ficou evidenciada a ineficiência dos sistemas de drenagem subterrânea e dispositivos coletores em alguns pontos da área urbana que servem para escoar os eventos de precipitação para os córregos e rios existentes, sendo necessário o redimensionamento das microdrenagens existentes em vias principais.

Há a necessidade de realizar estudo hidrológico para redimensionar as redes de tubulação existentes em algumas vias na área urbana e substituir as redes subdimensionadas para eliminar os atuais alagamentos. Nas áreas rurais, as drenagens de travessia de via necessitam ser substituídas por dimensões maiores para suportar as vazões decorrentes de precipitações intensas.

9.2.4.5 Demandas da Pavimentação

As demandas referentes à pavimentação foram construídas levando-se em conta a disponibilidade de estruturas de drenagem em vias pavimentadas para as áreas urbanizadas do Município, o incremento de novas vias a serem implantadas e a implantação de rede de drenagem nestas vias.

Atualmente, Pescaria Brava conta com aproximadamente 122.645 metros de vias municipais, dos quais aproximadamente 1.740 metros possuem pavimentação, representando 1,42% da totalidade de vias. Para as vias estaduais, o



Município conta com aproximadamente 11.520 metros de extensão pavimentados, representando 100% do total de vias pertencentes ao estado.

Conforme dados do Diagnóstico socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura, da regressão estimada, conclui-se que a população residente crescerá a uma taxa de aproximadamente 128 habitantes por ano até 2035. A projeção calculada para a população em 2035 será de 12.838 habitantes, com 95% de chance de ser algum valor dentro do intervalo entre 12.461 e 13.215 habitantes.

Naturalmente, a previsão ignora fatores exógenos que possam alterar a trajetória de crescimento populacional estimada, pois o cálculo considera apenas o ritmo de crescimento dessa população observada no período 2000-2011. Elementos exógenos como, por exemplo, a instalação de empresas de grande porte, com alta demanda de mão de obra não residente no Município podem afetar essa trajetória estimada.

No cenário adotado para o Plano de Saneamento Básico busca-se obter o atendimento completo da pavimentação e drenagem urbana para as vias urbanas atuais do Município.

A Lei nº 1.653 de 11 de dezembro de 2013 define os Procedimentos Relacionados com o Parcelamento e Remembramentos de Lotes Urbanos e Demais Requisitos Urbanísticos no Município onde, para aprovação dos projetos de novos loteamentos, o proprietário deverá providenciar o projeto de rede de escoamento das águas pluviais, dimensionadas conforme cálculo de vazão do trecho ou bacia contribuinte, obedecendo aos critérios estabelecidos, definindo como exigência mínima a infraestrutura, provisão de elementos de drenagem superficial que viabilizem o adequado escoamento de águas pluviais; abertura e terraplanagem das vias públicas, com pavimentação, inclusive do passeio; colocação de meios-fios e sarjetas conforme descreve o artigo nº 114.

A estimativa adotou um percentual de 5% ao ano como meta para pavimentar as vias urbanas atuais nas UTAP Centro e Km 37. O objetivo é garantir que os órgãos públicos municipais e estaduais atendam aos anseios da população, pavimentando 100% das ruas da área urbana ao final do Plano. A Tabela 44 apresenta a estimativa de ruas pavimentadas em cada período do Plano nas vias municipais.



Tabela 44 – Estimativa de pavimentação das vias urbanas municipais, seguindo a projeção de 5% ao ano.

Período Plano	Ano	Prazos	Vias Pavimentadas (m)	Vias Sem Pavimentação (m)	Percentual das Vias Pavimentadas (%)	Vias Pavimentadas no Período (m)
0	2015		2.000	42.600	0,00%	
1	2016	Emergencial	4.130	40470	5,00%	6390
2	2017		6.260	38340	5,00%	
3	2018		8.390	36210	5,00%	
4	2019		10.520	34080	5,00%	
5	2020	Curto	12.650	31950	5,00%	10650
6	2021		14.780	29820	5,00%	
7	2022	Curto	16.910	27690	5,00%	
8	2023		19.040	25560	5,00%	
9	2024		21.170	23430	5,00%	
10	2025	Médio	23.300	21300	5,00%	8520
11	2026		25.430	19170	5,00%	
12	2027		27.560	17040	5,00%	
13	2028		29.690	14910	5,00%	
14	2029		31.820	12780	5,00%	
15	2030		33.950	10650	5,00%	
16	2031	Longo	36.080	8520	5,00%	17040
17	2032		38.210	6390	5,00%	
18	2033		40.340	4260	5,00%	
19	2034		42.470	2130	5,00%	
20	2035		44.600	0	5,00%	
					100,00%	42.600

Fonte: Elaboração IPAT a partir de dados dos Setores Censitários/Censos Demográficos do IBGE, 2000-2010 e Diagnóstico do Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana.

Nas UTAP estudadas, o Plano sugere a necessidade de pavimentação nas vias, com implantação das microdrenagens necessárias para o bom deflúvio em épocas de precipitação intensa.

Para o Plano, não foi estimada a pavimentação nas áreas rurais do Município, somente a região urbana.



10 POTENCIAL DE ARRECADAÇÃO PELA COBRANÇA DE TAXAS E TARIFAS

Este item apresenta uma estimativa do potencial de arrecadação de coleta de lixo, único setor de saneamento que é tarifado atualmente no Município. Estima-se que os setores como abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana, até os próximos vinte anos, já possuam tarifação.

Foram utilizados como base os valores de arrecadação do serviço de recolhimento da Taxa de Coleta de Lixo cobrada pela Prefeitura Municipal de Pescaria Brava. O detalhamento relativo à arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo consta também no Diagnóstico do Sistema e Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos e as informações referentes à arrecadação do abastecimento de água constam no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água.

10.1 PROJEÇÃO DE RECEITA OPERACIONAL DIRETA DE ÁGUA

A projeção para a receita operacional direta de água foi realizada por meio da estimativa de um modelo de regressão linear múltipla, pelo método dos mínimos quadrados ordinários. Para tanto foram utilizados dados publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), vinculado ao Ministério das Cidades.

A base de dados utilizada no presente trabalho é composta por 3.478 observações realizadas para 352 municípios brasileiros ao longo de 17 anos (período 1997-2013), em um painel de dados não equilibrado. Foram utilizadas variáveis que mensuram o total arrecadado com o serviço de distribuição de água desses municípios – FN001 – Receita operacional direta total (R\$/ano) –, o valor médio da tarifa cobrada nesses municípios – IN005 – Tarifa média de água (R\$/m³) –, o consumo per capita médio – IN022 – Consumo médio per capita de água (l/hab./dia) – e a população atendida pelo serviço de distribuição de água – AG001 – População total atendida com abastecimento de água (Habitantes).

Pescaria Brava, por ser um município recentemente emancipado, não possui uma tarifa média de água. Para solucionar esse problema e, assim, estimar valores futuros de arrecadação, foi utilizada como tarifa média de água uma média estadual dos valores tarifados.



As variáveis monetárias FN001 e IN005 foram deflacionadas ao nível de preços do ano de 2014, corrigidas pelo Índice Nacional de Preço ao Consumidor (INPC). Da base de dados, foram descartadas as observações que apresentavam valores inferiores a R\$ 1,0 milhão/ano para a variável FN001, com objetivo de minimizar possíveis efeitos de viés para inclusão de observações falsas contidas na base de dados.

Dos modelos estimados, o que apresentou o melhor desempenho foi o modelo estimado pela equação abaixo:

$$\hat{y}_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \beta_3 x_{3i}$$

Sendo:

\hat{y}_i : Valor estimado para a variável FN001 – Receita operacional direta total (R\$/ano) em logaritmo natural.

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$: Coeficientes estimados no modelo.

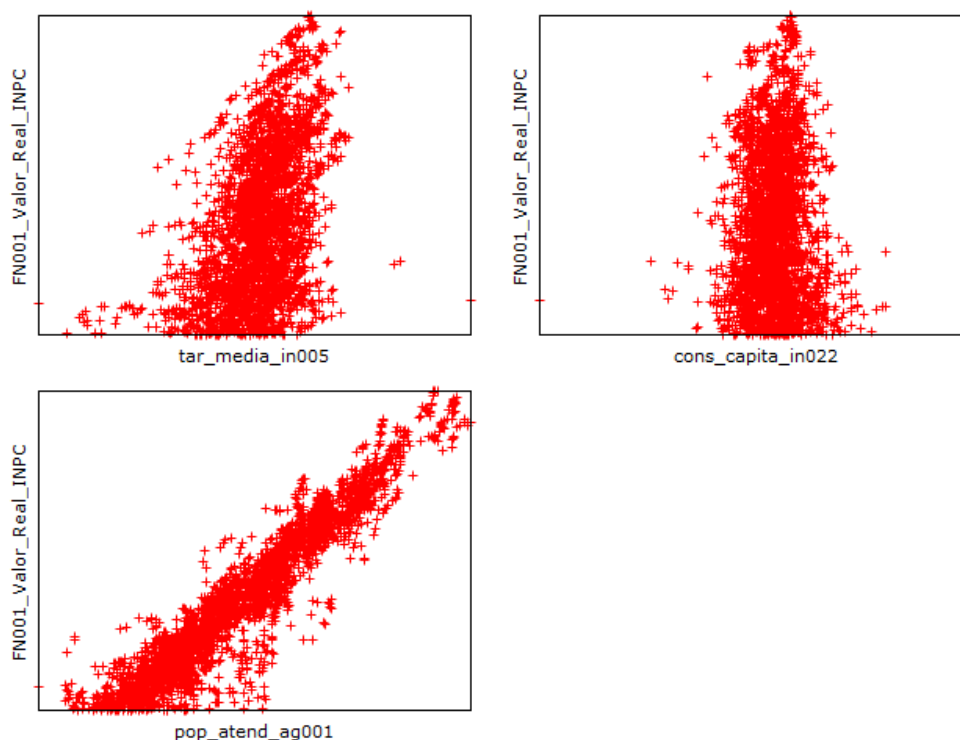
x_{1i} : Logaritmo natural dos valores observados para a variável IN005 – Tarifa média de água (R\$/m³).

x_{2i} : Logaritmo natural dos valores observados para a variável IN022 – Consumo médio per capita de água (l/hab./dia).

x_{3i} : Logaritmo natural dos valores observados para a variável AG001 – População total atendida com abastecimento de água (Habitantes).

Abaixo, seguem os gráficos de dispersão das variáveis mencionadas (IN005, IN022 e AG001) contra a variável FN001:

Figura 64 – Dispersão entre as variáveis do modelo.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados publicados pelo SNIS.

O modelo estimado, por conter observações de vários municípios do Brasil, reflete a média esperada para qualquer município brasileiro, sendo então adequado para projeções da receita operacional direta de água.

A tabela abaixo sumariza os parâmetros β estimados para as variáveis explicativas, bem como os intervalos de confiança para os estimadores e a chance de rejeição da hipótese nula $H_0: \beta_i = 0$.

Tabela 45 – Modelo de regressão linear múltipla para a previsão da receita operacional direta de água.

MQO, usando as observações 1-3478 (n = 3219)
 Observações ausentes ou incompletas foram ignoradas: 259
 Variável dependente: FN001_Valor_Real_INPC

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>razão-t</i>	<i>p-valor</i>	
const	-0,489376	0,0888924	-5,5053	<0,00001	***
tar_media_in005	0,880749	0,0104227	84,5034	<0,00001	***
cons_capita_in022	0,859152	0,0158927	54,0597	<0,00001	***
pop_atend_ag001	1,06043	0,00402567	263,4157	<0,00001	***

Média var. dependente	16,02081	D.P. var. dependente	1,458261
Soma resid. quadrados	214,0978	E.P. da regressão	0,258057
R-quadrado	0,968714	R-quadrado ajustado	0,968684
F(3, 3215)	33181,76	P-valor(F)	0,000000



Log da verossimilhança	-205,1855	Critério de Akaike	418,3710
Critério de Schwarz	442,6783	Critério Hannan-Quinn	427,0830

Teste de White para a heteroscedasticidade -
Hipótese nula: sem heteroscedasticidade
Estatística de teste: LM = 195,154
com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(9) > 195,154) = 3,4329\text{e-}037$

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados publicados pelo SNIS.

A Tabela 46 apresenta, por fim, o cálculo da projeção de receita operacional direta de água para o Município de Pescaria Brava para o intervalo de anos entre 2015-2035.

Tabela 46 – Projeção para a receita operacional direta de água do Município.

Ano	Receita Operacional Direta de Água (FN001)	Tarifa R\$/m ³ (IN005)	Consumo per capita/dia (IN022)	População atendida (AG001)
2015	1.964.829,22	2,55	160,00	10.273
2016	1.990.799,84	2,55	160,00	10.401
2017	2.016.992,90	2,55	160,00	10.530
2018	2.043.002,09	2,55	160,00	10.658
2019	2.069.233,59	2,55	160,00	10.787
2020	2.095.280,48	2,55	160,00	10.915
2021	2.121.345,84	2,55	160,00	11.043
2022	2.147.225,61	2,55	160,00	11.170
2023	2.173.531,15	2,55	160,00	11.299
2024	2.199.650,72	2,55	160,00	11.427
2025	2.225.992,23	2,55	160,00	11.556
2026	2.252.147,12	2,55	160,00	11.684
2027	2.278.319,34	2,55	160,00	11.812
2028	2.304.713,36	2,55	160,00	11.941
2029	2.330.715,02	2,55	160,00	12.068
2030	2.356.938,15	2,55	160,00	12.196
2031	2.383.382,98	2,55	160,00	12.325
2032	2.409.639,35	2,55	160,00	12.453
2033	2.436.117,36	2,55	160,00	12.582
2034	2.462.406,33	2,55	160,00	12.710
2035	2.488.916,87	2,55	160,00	12.839

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados publicados pelo SNIS.

A projeção do potencial de arrecadação referente aos serviços de coleta e tratamento dos resíduos sólidos urbanos está em construção e será apresentada na versão final deste Plano.

10.2 PROJEÇÃO DE RECEITA OPERACIONAL DIRETA DE ÁGUA

A projeção para a receita de arrecadação para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos foi realizada a partir da estimativa de um modelo de regressão linear múltipla, pelo método dos mínimos quadrados ordinários. Para tanto foram utilizados dados publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), vinculado ao Ministério das Cidades.

A base de dados utilizada no presente trabalho é composta por 563 observações realizadas para 208 municípios brasileiros ao longo de nove anos (período 2005-2013), em um painel de dados não equilibrado. Foram utilizadas variáveis que mensuram o total arrecadado com o serviço nos municípios. As variáveis obtidas no SNIS são: 1) FN222 – Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$/ano); 2) CO119 – Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (Tonelada/ano); e 3) CO164 – População total atendida no Município (Habitantes).

A variável monetária FN222 foi deflacionada ao nível de preços do ano de 2014, corrigida pelo Índice Nacional de Preço ao Consumidor (INPC). Da base de dados, foram descartadas as observações que apresentavam valores inferiores a R\$ 1,0 milhão/ano para a variável FN222, com o objetivo de minimizar possíveis efeitos de viés para inclusão de observações falsas contidas na base de dados.

Dos modelos estimados, o que apresentou o melhor desempenho foi o modelo estimado pela equação abaixo:

$$\hat{y}_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i}$$

Sendo:

\hat{y}_i : Valor estimado para a variável FN222 – Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU (R\$/ano) em logaritmo natural.

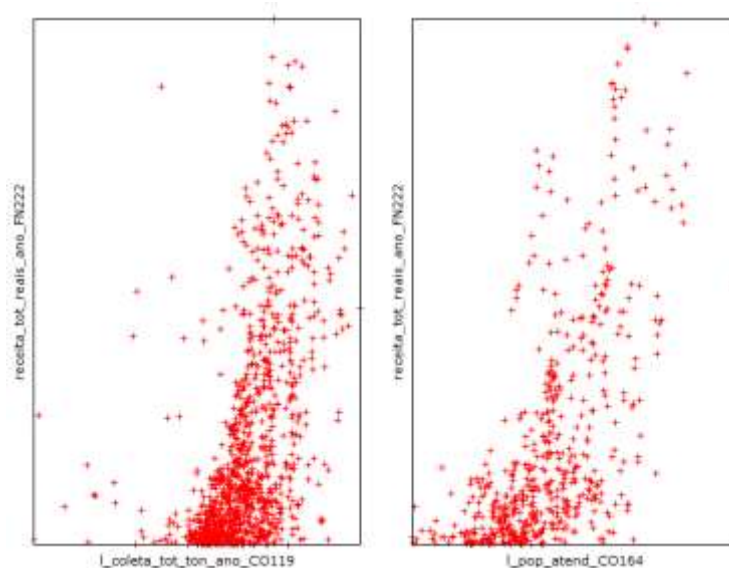
$\beta_0, \beta_1, \beta_2$: Coeficientes estimados no modelo.

x_{1i} : Logaritmo natural dos valores observados para a variável CO119 – Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (Tonelada/ano).

x_{2i} : Logaritmo natural dos valores observados para a variável CO164 – População total atendida no Município (Habitantes).

Na Figura 65, seguem os gráficos de dispersão das variáveis mencionadas (CO119 e CO164) contra a variável FN222:

Figura 65 – Dispersão entre as variáveis do modelo.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados publicados pelo SNIS.

A Tabela 47 sumariza os parâmetros β estimados para as variáveis explicativas, bem como os intervalos de confiança para os estimadores e a chance de rejeição da hipótese nula $H_0: \beta_i = 0$.

Tabela 47 – Modelo de regressão linear múltipla para a previsão da receita de arrecadação para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.

Modelo 1: MQO, usando 563 observações

Variável dependente: l_receita_tot_reais_ano_FN222

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
const	8,53156	0,342931	24,88	1,39e-092 ***
l_coleta_tot_ton~	0,233946	0,0624824	3,744	0,0002 ***
l_pop_atend_CO164	0,349422	0,0696992	5,013	7,19e-07 ***

Média var. dependente 14,96373 D.P. var. dependente 0,775940
Soma resíd. quadrados 190,2642 E.P. da regressão 0,582887
R-quadrado 0,437705 R-quadrado ajustado 0,435697
F(2, 560) 217,9591 P-valor(F) 9,77e-71
Log da verossimilhança -493,4726 Critério de Akaike 992,9451
Critério de Schwarz 1005,945 Critério Hannan-Quinn 998,0200

Teste de White para a heteroscedasticidade -
Hipótese nula: sem heteroscedasticidade
Estatística de teste: LM = 40,9807
com p-valor = P(Qui-quadrado(5) > 40,9807) = 9,46752e-008

Teste de Chow para a falha estrutural na observação 574 -
Hipótese nula: sem falha estrutural
Estatística de teste: F(3, 557) = 282,84
com p-valor = P(F(3, 557) > 282,84) = 1,63887e-111

Teste da normalidade dos resíduos -



Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal
Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 0,606695
com p-valor = 0,738342

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados publicados pelo SNIS.

A Tabela 48 apresenta, por fim, o cálculo da projeção de receita de arrecadação para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos para o Município de Pescaria Brava, para o intervalo de anos entre 2016 e 2035.

Tabela 48 – Projeção para a receita de arrecadação para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos do Município.

Ano	Receita arrecadada para gestão e manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (FN222)	Quantidade total de RDO e RPU coletada por todos os agentes (Tonelada/ano) (CO119)	População total atendida no Município (CO164)
2016	754.813,80	1.936,34	10.401
2017	761.990,70	1.979,77	10.529
2018	769.211,61	2.024,06	10.658
2019	776.434,59	2.069,05	10.787
2020	783.576,25	2.114,34	10.914
2021	790.804,68	2.160,73	11.043
2022	797.994,58	2.207,63	11.171
2023	805.188,18	2.255,25	11.299
2024	812.427,27	2.303,81	11.428
2025	819.629,13	2.352,91	11.556
2026	826.794,37	2.402,56	11.683
2027	834.088,33	2.453,58	11.813
2028	841.263,89	2.504,76	11.940
2029	848.527,20	2.557,14	12.069
2030	855.755,26	2.610,10	12.197
2031	862.989,44	2.663,87	12.325
2032	870.270,77	2.718,67	12.454
2033	877.477,24	2.773,86	12.581
2034	884.772,01	2.830,32	12.710
2035	892.073,82	2.887,64	12.839

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados publicados pelo SNIS.



11 PLANO DE METAS EMERGENCIAIS, DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO

O Plano de Saneamento indica formas para execução dos programas, projetos e ações. As metas ou ações são os resultados mensuráveis que contribuem para que os objetivos sejam alcançados de forma gradual (BRASIL, 2009).

Para alcançar os objetivos propostos e os princípios básicos de universalização, integralidade e equidade, foram estipuladas as metas do Plano Municipal de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, partindo de pontos fundamentais:

- Discussões técnicas embasadas nos diagnósticos dos setores integrantes do saneamento municipal, considerando a realidade das entidades envolvidas no processo;
- Reuniões comunitárias para possibilitar a participação social. As reivindicações da população foram devidamente consideradas nas decisões a serem tomadas.

Os Programas, Projetos e Ações para o saneamento municipal estão subdivididos pelos setores:

- Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;
- Sistema de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana;
- Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;
- Controle de Vetores.

A programação da execução dos programas, projetos e ações é desenvolvida considerando metas em períodos diferentes, totalizando vinte anos, sendo:

- Emergencial – até 3 anos;
- Curto Prazo – entre 4 a 8 anos;
- Médio Prazo – entre 9 a 12 anos;
- Longo Prazo – entre 13 a 20 anos.

Para cada ação proposta, estima-se o custo para o período, o custo total estimado para vinte anos, os setores responsáveis diretamente pela execução e possíveis fontes de financiamento. Além disso, são estabelecidas as prioridades para os programas e ações, sendo considerados os níveis I (mais importante), II e



III.

As metas para o Município de Pescaria Brava têm por objetivo a universalização, a integralidade e a equidade dos serviços de saneamento, contemplando diversas ações, tais como obras de micro e macrodrenagem, aquisição de equipamentos, implantação de rede e estação de tratamento de esgoto, desenvolvimento de campanhas educativas, de capacitação entre outras.

Apresenta-se uma programação financeira estimada em trabalhos semelhantes realizados na região e orçamentos realizados em empresas da região, e com base na tabela SINAPI/Caixa Econômica Federal; Manuais do Ministério das Cidades – Dimensionamento das necessidades de investimentos para a universalização dos serviços de abastecimento de água e de coleta e tratamento de esgotos sanitários no Brasil e Secretaria de Obras.

Considerando que o Plano deverá ser revisto em prazo não superior a quatro anos, os projetos previstos para implantação dentro deste período devem ser desenvolvidos inicialmente. No processo de revisão do Plano, poderá haver mudanças em alguns projetos propostos, devido ao desempenho dos serviços implantados e dos resultados alcançados mediante engajamento da população, como, por exemplo, programa de coleta seletiva (FUNASA, 2012).

As tabelas na sequência apresentam o planejamento por setores do saneamento.

11.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os programas, projetos e ações apresentados a seguir estão referenciados a partir de necessidades e carências descritas no Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água, com base em informações da CASAN, Prefeitura Municipal, EPAGRI e Associação Taquaruçu de Pescaria Brava, tendo em vista principais fontes de financiamento: Governo do Estado; KFW; Autarquia de Água e Esgoto e Emendas Parlamentares (Tabela 49).

Deve-se salientar que, no horizonte de vinte anos do Plano Municipal de Saneamento Básico, com a construção do sistema e a implementação da estrutura de tarifação da água, acompanhando as etapas de obras estipuladas em projetos, a arrecadação da Autarquia se tornará sustentável, de modo que todo o rendimento



gerado pela cobrança será convertido em investimento na melhoria do próprio sistema.

11.1.1 Programa de Metas Institucionais e Jurídico-Legais

Como ação emergencial deste programa, propõe-se a criação de leis que permitam a proteção de mananciais superficiais e subterrâneos, bem como a fiscalização contínua das áreas de proteção de mananciais superficiais para coibir contaminação desses, devido à ocupação irregular ou expansão desordenada em áreas rurais e urbanas.

Neste programa, apresenta-se a necessidade da definição de um contrato entre a Prefeitura e a Autarquia de Água e Esgoto. A prioridade deste programa é I (um), sendo responsáveis pelo programa a Prefeitura Municipal, a Câmara de Vereadores e a Fundação do Meio Ambiente.

11.1.2 Programa de Ampliação do SAA

A melhoria do sistema de abastecimento de água no Município de Pescaria Brava deverá trazer a universalidade do abastecimento de água potável à população do Município.

Segue descrição dos principais mananciais subterrâneos e superficiais utilizados para abastecimento de água, sendo alternativas de mananciais para atendimento da área de planejamento. Os mananciais descritos não apresentam outorga de uso e análise de qualidade de água, sendo as alternativas técnicas de engenharia existentes para atendimento da demanda calculada.

Parte do SAA de Pescaria Brava foi implantada pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), atendendo à região central (UTAP Centro) e parte das comunidades próximas a BR-101 (UTAP Km 37). As captações de água ocorrem em mananciais subterrâneos, através de dois poços tubulares profundos, seccionados entre 100 e 180 m de profundidade.

A captação subterrânea do Sistema CASAN Varginha é feito através de poço tubular profundo, localizado na localidade de Varginha, nas coordenadas UTM 706438E e 6859017N, apresentando uma bomba submersa com potência de 1 CV e vazão de 1 L/s, e abastecendo com água clorada a região central do Município de



Pescaria Brava.

A captação subterrânea do Sistema CASAN Ponta das Laranjeiras é feita através de poço tubular profundo, localizado na Comunidade Cabeçudas, localidade de Ponta das Laranjeiras, conforme coordenadas UTM 711342E e 6853789N, com 100 m de profundidade e apresentando uma bomba submersa com potência de 2 CV e vazão de 1 L/s, abastecendo com água clorada a Comunidade de Santiago, Ponta das Laranjeiras, Laranjeiras, Sertão da Estiva, Km 37 e Estiva.

A captação do Sistema Alternativo Coletivo (SAC) da Associação Taquaruçu é feita através de poço tubular profundo, com 105 m de profundidade, localizado nas coordenadas UTM/SAD69 704765E e 6854410N, com bombeamento de água por bomba submersa para dois (02) reservatórios com capacidade de 20 m³ cada e distribuição por gravidade para 190 famílias da comunidade e associação do bairro de Taquaruçu.

O Projeto Microbacias II foi desenvolvido pela EPAGRI de Santa Catarina, beneficiando comunidades rurais com dificuldades em obter água com condições básicas de consumo, sendo implantados sistemas de captação em nascentes pelo modelo Caxambu.

A captação do Sistema Alternativo Coletivo (SAC) da comunidade de Carreira do Siqueiro é feita através de manancial superficial, seguida de filtro descendente, conforme modelo do Projeto Microbacias II, localizado nas coordenadas 701857E e 6862111N, limite entre o Município de Pescaria Brava com Imaruí, responsável por abastecimento de água sem tratamento e por gravidade para 30 famílias.

A captação do Sistema Alternativo Coletivo (SAC) da comunidade Barranca é feita através de manancial superficial, por meio de barramento, seguindo por gravidade para filtros e reservatório de 500 litros e, em seguida, para dois reservatórios de 10 m³ cada, totalizando 20 m³ de reservação com atendimento à aproximadamente sessenta residências.

A captação do Sistema Alternativo Coletivo (SAC) da comunidade do KM 37 é feita através de manancial superficial, localizado nas coordenadas UTM/SAD69 706409E e 6852387N, com barramento utilizado como reservatório e sem tratamento, com tubulação de distribuição para a comunidade.



O programa de ampliações de SAA inclui projetos de ampliação da estrutura de tratamento e reservação – SAA Varginha e Associação Taquaruçu. Apresentam-se também valores para a manutenção, modernização dos sistemas e elaboração de procedimentos de qualidade e gestão ambiental em SAA.

Em prazo emergencial, prevê-se a contratação de um projeto de implantação do SAA nas comunidades de Varginha e Associação Taquaruçu, criação de um laboratório de análises químicas nos sistemas, sendo que esses não possuem um laboratório adequado que possa atender à Portaria 2.914/2011, bem como elaboração de ações de controle de contaminantes em mananciais subterrâneos, conforme Lei nº 12.651/2012. Está prevista também a implantação de um sistema de tarifação nesses sistemas, instalação de macromedidores e micromedidores, licenciamento ambiental (LAP, LAO e LAI) das ETAs e implantação de rotinas de atualização de relatórios operacionais de produção de água nos sistemas.

Em curto prazo, está sendo prevista a implantação do SAA/ETA com 50% da rede nos sistemas Varginha e Associação Taquaruçu, além da obtenção de outorga de uso dos poços, estudo de viabilidade para aproveitamento da água do Rio Prainha, implantação de rotinas e procedimentos de qualidade da água, além de campanhas contínuas de conscientização ambiental quanto ao não desperdício de água, limpeza de caixas de água, dentre outros.

Em longo prazo, estão previstos implantação de 100% da rede no Município, monitoramento dos padrões de qualidade da água atendendo às legislações vigentes, implantação de rotinas e procedimentos quanto ao controle ambiental e tecnológico dos sistemas, além de promover campanhas de conscientização ambiental ao longo do horizonte do Plano. Para longo prazo, está prevista a ampliação dos sistemas de captação, visando, até o final do Plano, atender a toda a população; monitoramento dos padrões de qualidade da água atendendo às legislações vigentes, implantação de rotinas e procedimentos de qualidade da água, além de campanhas contínuas de conscientização ambiental quanto ao não desperdício de água, limpeza de caixas d'água, dentre outros

Apresentam-se como prioridade I, em que os responsáveis pelo programa são a Prefeitura Municipal, Vigilância Sanitária e Autarquia de Água e Esgoto.



Lembrando que o Município não possui contrato firmado com a CASAN, o qual deve ser adequado em curto prazo para que se crie uma estrutura de tarifação e controle do SAA do Município.

11.1.3 Controle de Contaminantes e Estruturação da Cobrança

Para este programa, está prevista, até o final do Plano, a instalação de casas de química, a fim de monitorar residual livre, pH e fluoreto em água para atendimento da Portaria nº 2.914/2011.

Em médio prazo, está prevista a obtenção de outorga da água e o estudo de viabilidade de novos mananciais para utilização como pontos de captação. Está prevista também, em médio prazo, a estruturação do monitoramento dos padrões de qualidade da água atendendo às legislações vigentes.

Apresentando como prioridade II e os responsáveis pelo programa são a Prefeitura Municipal, Vigilância Sanitária e Autarquia de Água e Esgoto. Lembrando que o Município não possui contrato firmado com a CASAN, o qual deve ser adequado em curto prazo para que se crie uma estrutura de tarifação e controle do SAA do Município.

11.1.4 Programa de Gestão de qualidade

Conhecer a qualidade e a quantidade de água no Município é uma ferramenta básica para definir estratégias que busquem a conservação, a recuperação e o uso racional dos recursos hídricos, reduzindo os conflitos e direcionando as atividades econômicas e o crescimento do Município.

Este programa inclui implantação de rotinas de atualização de relatórios operacionais de produção de água até o horizonte de vinte anos do Plano, visando buscar a qualidade quanto aos serviços prestados e o atendimento à legislação vigente. Tendo prioridade I, são responsáveis pelo programa a Prefeitura Municipal, a Vigilância Sanitária e a Autarquia de Água e Esgoto.



11.1.5 Programa de Monitoramento de Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água

Os programas e projetos de educação sanitária e ambiental são componentes fundamentais para capacitar a população a exercer o controle social, participar ativamente da elaboração dos planos municipais de saneamento básico e, posteriormente, da fiscalização dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto sanitário e dos resíduos sólidos e gestão da drenagem e das águas pluviais (PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE NOVO HAMBURGO, 2014).

Para Dreher (2008), as campanhas são definidas como uma forma importante de comunicação, a fim de estimular a conscientização e a sensibilização dos seus usuários quanto ao uso racional da água.

Para que isso ocorra, devem ser abordados e utilizados tópicos sobre o uso racional da água, identificação de vazamentos, manutenção dos sistemas hidráulicos, limpeza dos reservatórios, dentre outros (SABESP, 2014).

Para a realização dessas campanhas, a equipe está estimando um custo em longo prazo com folders, cartazes, semanas de prevenção e conscientização, abordagens porta a porta realizadas pelas agentes de saúde e Fundação de Meio Ambiente, além de campanhas educativas promovidas nas escolas e comunidade, tendo como objetivo explicar, orientar e conscientizar a população quanto aos problemas abordados.

Este programa se estende por um horizonte de vinte anos, para os quais estão sendo previstas campanhas contínuas de conscientização quanto ao consumo sustentável da água, apresentando alternativas de como diminuir o desperdício de água tratada, uma vez que esta tem um custo de produção.

Apresentando como prioridade II, a Prefeitura Municipal e a Autarquia de Água e Esgoto são responsáveis pelo Programa.



Tabela 49 – Programas, Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Abastecimento de Água.

Setor	Programa	Prioridade	Projeto	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R\$)								Prioridade	Custo Total das Ações (R\$)	Responsável pelo Programa	Fontes de Financiamento	
				Emergencial	Custo	Curto	Custo	Médio	Custo	Longo	Custo					
Sistema de Abastecimento de Água	Metas Institucionais e Jurídico-Legais	I	Fiscalização contínua nas Áreas de Proteção de Mananciais Superficiais e Subterrâneos	Fiscalização contínua nas Áreas de Proteção de Mananciais Superficiais e Subterrâneos conforme Lei Complementar nº 149/2012 e Lei nº 12.651/2012 (1)	Horas Técnicas									Fundação do Meio Ambiente, Prefeitura Municipal e Câmara de Vereadores.	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.	
				Criação de Leis Municipais visando a Proteção dos Mananciais	Horas Técnicas										Fundação do Meio Ambiente, Prefeitura Municipal e Câmara de Vereadores.	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.
				Definição de Contrato entre a Prefeitura e CASAN ou criação de um SAMAE	Horas Técnicas											Fundação do Meio Ambiente, Prefeitura Municipal e Câmara de Vereadores.
	Ampliação do SAA	I	Ampliação da estrutura de tratamento e reservação – SAA Varginha e Ponta das Laranjeiras	Implantação do SAA/ETA e rede com ampliação de captação (2)	729.178,70	Implantação do SAA/ETA e rede com ampliação de captação (2)	1.670.025,68	Implantação do SAA e de rede (2)	1.150.267,37	Implantação do SAA e de rede (2)	2.822.771,88	I	6.372.243,63	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.	
				Ampliação da estrutura de tratamento e reservação – SAA Taquaruçu	397.455,09	Implantação do SAA/ETA e rede com ampliação de captação (3)	567.919,47	Implantação do SAA e de rede (3)	543.921,57	Implantação do SAA e de rede (3)	1.519.181,65	I	3.028.477,78	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.	
				Melhorias na Reservação		Ampliação da estrutura de reservação	160.800,00								160.800,00	Prefeitura Municipal



Setor	Programa	Prioridade	Projeto	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R\$)								Prioridade	Custo Total das Ações (R\$)	Responsável pelo Programa	Fontes de Financiamento		
				Emergencial	Custo	Curto	Custo	Médio	Custo	Longo	Custo						
			Atendimento à Portaria nº 2914/2011	Implantação do laboratório de análise	150.000,00	Manutenção do sistema Ponta das Laranjeiras	100.000			Prospecções por novos mananciais	100.000,00	I	350.000,00	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.		
	Controle de contaminantes e estruturação da cobrança	II	Controle de contaminantes e estruturação da cobrança	Ações de controle de contaminantes em mananciais subterrâneos conforme Lei nº 12.651	50.000,00	Obtenção de Outorga de Uso da Água nos Poços (4)	20.000,00					II	70.000,00	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.		
					Monitoramento dos padrões de qualidade da água atendendo as legislações vigentes	30.000,00	Monitoramento dos padrões de qualidade da água atendendo as legislações vigentes	20.000,00			20.000,00	Monitoramento dos padrões de qualidade da água atendendo as legislações vigentes	20.000,00			Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.
					Implantação de um Sistema de Tarifação no Município	50.000,00	Estudo de viabilidade para aproveitamento da água do Rio Prainha (5)	50.000,00						II	100.000,00	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.
	Gestão e qualidade do SAA	I	Manutenção e modernização do SAA	Modernização da casa de química	20.000,00	Instalação de micromedidores (6)	204.973,44					I	224.973,44	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.		
		I		Modernização da casa de química	20.000,00	Instalação de macromedidores (7)	204.973,44					I	224.973,44	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.		
		I		Licenciamento ambiental (LAO) das ETA	30.000,00								I	30.000,00	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.	



Setor	Programa	Prioridade	Projeto	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R\$)								Prioridade	Custo Total das Ações (R\$)	Responsável pelo Programa	Fontes de Financiamento
				Emergencial	Custo	Curto	Custo	Médio	Custo	Longo	Custo				
		II	Procedimentos de qualidade e gestão ambiental em SAA	Implantação de rotinas de atualização de relatórios operacionais de produção de água (8)	20.000,00	Implantação de rotinas de atualização de relatórios operacionais de produção de água (8)	20.000,00	Implantação de rotinas de atualização de relatórios operacionais de produção de água (8)	20.000,00	Implantação de rotinas de atualização de relatórios operacionais de produção de água (8)	30.000,00	II	90.000,00	Prefeitura Municipal,	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.
		III		Implantação do cadastro técnico georreferenciado do SAA (9)		60.000,00						III	60.000,00	Prefeitura Municipal,	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.
		III		Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental em SAA (10)		90.000,00	Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental em SAA (10)		20.000,00	Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental em SAA (10)		30.000,00	III	140.000,00	Prefeitura Municipal,
	Programa de monitoramento de qualidade e dos padrões de potabilidade da água	II	Campanhas de consumo de água tratada	Campanha contínua de conscientização (11)	15.000,00	Campanha contínua de conscientização (11)	20.000,00	Campanha contínua de conscientização (11)	20.000,00	Campanha contínua de conscientização (11)	30.000,00	II	85.000,00	Prefeitura Municipal,	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.
	TOTAL POR PERÍODO				1.481.633,79		3.198.692,03		1.774.188,94		4.551.953,53		11.006.468,29		
	TOTAL														11.006.468,29

Observações:

Resumo de Projeto ou Ação		Projeto ou Ação detalhado
(1)	Fiscalização contínua nas Áreas de Proteção de Mananciais Superficiais e Subterrâneos conforme Lei Complementar nº 149/2012 e Lei nº 12.651/2012	Fiscalização contínua nas Áreas de Proteção de Mananciais Superficiais Subterrâneo para coibir contaminação destes devido à presença de ocupações ilegais e possíveis infiltrações de esgotamento no entorno da área de captação.
(2)	Implantação do SAA/ETA e rede	Projeto e implantação de Estação de Tratamento de Água (ETA) no SAA Varginha e Ponta das Laranjeiras, a fim de atender aos Padrões Qualidade e de Potabilidade, conforme Portaria 2914/2011.
(3)	Implantação do SAA/ETA e rede	Projeto e implantação de Estação de Tratamento de Água (ETA) no SAA Taquaruçu, a fim de atender aos Padrões Qualidade e de Potabilidade, conforme Portaria 2914/2011.
(4)	Obtenção de Outorga de Uso da Água nos Poços	Obtenção da Outorga do uso da água dos Poços dos Sistemas, levando em consideração a integridade do manancial, bem como qualquer intervenção que venha alterar a quantidade ou qualidade da água de um corpo hídrico.



(5)	Estudo de viabilidade para aproveitamento da água do Rio Prainha	Estudo de Viabilidade Ambiental para aproveitamento do Rio Prainha, conforme Resolução CONAMA nº 23 de 1994, por meio da caracterização do projeto, conhecimento e análise da situação atual das áreas passíveis de sofrerem modificações devido à sua implantação e operação.
(6)	Instalação de Micromedidores	Instalação de Micromedidores a fim de controlar e evitar o desperdício de água do sistema.
(7)	Instalação de Macromedidores	Instalação de Macromedidor com telemetria na entrada e saída da ETA para obtenção de dados de vazão reais do sistema.
(8)	Implantação de rotinas de atualização de relatórios operacionais de produção de água	Implantação e otimização de rotinas de atualização contínua de relatórios operacionais de produção de água e relatórios de controle de qualidade na saída de tratamento e rede de distribuição com frequência mensal nos quatro sistemas de produção, para possibilitar implantação de sistemas internos de indicadores de confiabilidade que permitam melhorias operacionais e de controle de qualidade necessárias.
(9)	Implantação do cadastro técnico georreferenciado do SAA	Implantação de um cadastro georreferenciado, a fim de melhor controlar o sistema e mapear a rede de água.
(10)	Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental em SAA	Implantação de Procedimentos de Qualidade Ambiental, quanto ao controle e fiscalizada durante a etapa de Implantação do SAA de forma que se atendam às legislações vigentes.
(11)	Campanha contínua de conscientização	Campanha contínua de conscientização para consumo de água tratada para prevenção de doenças de veiculação hídrica e riscos de consumo de água não tratada.



11.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Os programas, projetos e ações apresentados a seguir estão referenciados a partir de necessidades e carências descritas no “Diagnóstico do Sistema de Esgotamento Sanitário” com base em informações da CASAN, Prefeitura Municipal, EPAGRI, Associação Taquaruçu de Pescaria Brava e empresas executoras de obras de esgotamento sanitário na região, conforme indicado na Tabela 50.

11.2.1 Programa de Implantação, Operação, Manutenção e Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Este programa inclui estimativas orçamentárias para projetos, implantação e adequação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES), visando atender em prazo emergencial a contratação do projeto do SES para atender a 100% do Município, sendo que este não possui um sistema até o presente momento; implantar rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios num primeiro momento de 25%; implantação da ETE e criação de leis e estrutura de cobranças e tarifação. Para ações de curto prazo, prevê-se implantar rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios em pelo menos 50%, Obtenção da Outorga de Lançamento de Esgoto Tratado, bem como o Licenciamento Ambiental (LAP, LAI e LAO) e implantação de procedimentos de qualidade e gestão ambiental.

Em médio prazo, prevê-se a implantação da rede coletora de esgoto, bem como interceptores e acessórios, visando atender a 75% do Município e implantação de procedimentos de qualidade e gestão ambiental. Em longo prazo, está prevista a implantação de rede coletora de esgoto, interceptores e acessórios em todo o Município, bem como implantação de procedimentos de qualidade e gestão ambiental. Tendo como prioridade I e como responsáveis pelo programa a Prefeitura Municipal e a Autarquia de Água e Esgoto. Está prevista, também em médio prazo, a estruturação e cobrança da tarifa de esgoto, para que o sistema se auto sustente e, no final do horizonte do Plano, funcione de forma independente.



11.2.2 Programa de Orientação da População em Relação à Implantação do SES

Este programa inclui implantação de campanhas de orientação e conscientização nas comunidades urbanas e rurais, visando orientar quanto aos transtornos causados pelas obras de implantação de redes coletoras e ligações domiciliares até o horizonte do Plano. Obras de esgotamento sanitário têm seus canteiros de obras nas ruas da cidade, escavando ruas e calçadas para assentamento de tubulações e construção das caixas de inspeção.

Apresenta-se como Prioridade II, sendo os principais responsáveis pelo programa a Vigilância Sanitária e a Autarquia de Água e Esgoto.

11.2.3 Programa de Monitoramento de Sistemas Individuais de Tratamento de Esgoto em Área sem Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

Os programas e projetos de educação sanitária e ambiental são componentes fundamentais para capacitar a população a exercer o controle social e participar ativamente da elaboração dos planos municipais de saneamento básico e, posteriormente, da fiscalização dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto sanitário e dos resíduos sólidos e gestão da drenagem e das águas pluviais (PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE NOVO HAMBURGO, 2014).

Para a fase de implantação da Estação de Tratamento de Esgoto ETE no Município, a equipe está propondo campanhas contínuas de orientação e conscientização como o desenvolvimento de campanhas educativas quanto ao uso adequado das redes de esgoto e pluvial; proibir a ligação da rede pluvial na rede de esgoto; exigir que cada residência faça a ligação na rede de esgoto existente, além de orientar a população quanto à importância da implantação da ETE, mostrando os benefícios, problemas relacionados a doenças, impactos ambientais quanto à não instalação do sistema e dos sistemas individuais.

Para a realização dessas atividades, está sendo proposta a elaboração de folders, cartazes, visitas orientadas pelas agentes de saúde, além de palestras educativas. Vale frisar que essas ações se estendem até os vinte anos do Plano, quanto à instalação dos sistemas individuais tanto nas áreas urbanas e rurais,



formas de limpeza, cuidados além da correta destinação dos resíduos gerados.

Essas ações devem ser colocadas em prática, pois se acredita que uma fiscalização adequada, uma melhor conscientização e sensibilização da população evitam problemas futuros (PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE FLORIANÓPOLIS, 2008).

Este programa inclui ações de fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas de tratamento individuais em área urbana sem SES; fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas de tratamento individuais em área rural sem SES; campanha contínua para orientação quanto à remoção com segurança sanitária e correta disposição final dos resíduos de fossas sépticas e filtros anaeróbios; campanha contínua para orientação de correta manutenção e limpeza de caixas de gordura, tanques sépticos e filtros anaeróbios; campanha contínua para orientação de implantação de sistemas de tratamento individuais em áreas rurais e serviço contínuo de regularização de empresas de limpeza de fossas até o horizonte do Plano.



Tabela 50 – Programas, Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Esgotamento Sanitário.

Setor	Programa	Prioridade	Projeto	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R\$)							Prioridade	Custo Total das Ações (R\$)	Responsável pelo Programa	Fontes de Financiamento				
				Emergencial	Custo	Curto	Custo	Médio	Custo	Longo					Custo			
Sistema de Esgotamento Sanitário	Implantação, operação, manutenção e ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	I	Projeto do SES para atender 100% do município	Contratação do projeto do SES para atender 100% do município	650.000,00							I	650.000,00	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.			
		I	Execução de Obras de Implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário	Implantar Rede Coletora de Esgoto, Interceptores e Acessórios 50% (1)		10.712.940,00	Implantar Rede Coletora de Esgoto, Interceptores e Acessórios 75% (1)		5.983.197,50	Implantar Rede Coletora de Esgoto, Interceptores e Acessórios 100% (1)		19.757.220,35	I	36.453.357,85	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.		
				Implantação da ETE		3.201.105,60						I	3.201.105,60	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.			
		I	Adequação legal do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)	Criação de leis e estrutura de cobranças e tarifação		100.000,00								I	100.000,00	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.	
				Obtenção de outorga de lançamento de esgoto tratado (2)			10.000,00								II	10.000,00	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.
				Obtenção de Licenciamento Ambiental de Operação e Instalação (LAO) e (LAI) (3)			10.000,00								II	10.000,00	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.
			Gestão e Qualidade do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)		Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental		40.000,00	Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental		40.000,00	Implantar procedimentos de qualidade e gestão ambiental		40.000,00	III	120.000,00	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.	



Setor	Programa	Prioridade	Projeto	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R\$)							Prioridade	Custo Total das Ações (R\$)	Responsável pelo Programa	Fontes de Financiamento			
				Emergencial	Custo	Curto	Custo	Médio	Custo	Longo					Custo		
	Programa de orientação da população em relação à implantação do SES.	I	Implantação de campanhas de orientação	Campanha de orientação (4)	10.000,00	Campanha de orientação (4)	10.000,00	Campanha de orientação (4)	10.000,00	Campanha de orientação (4)	10.000,00	II	40.000,00	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.		
				Campanha de orientação (5)	10.000,00	Campanha de orientação (5)	10.000,00	Campanha de orientação (5)	10.000,00	Campanha de orientação (5)	10.000,00	II	40.000,00	Prefeitura Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.		
	Programa de monitoramento de sistemas individuais de tratamento de esgoto em área sem Sistema de Esgotamento Sanitário	II	Implantação de fiscalização contínua de domicílios	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área urbana (6)	40.000,00	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área urbana (6)	30.000,00	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área urbana (6)	20.000,00	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área urbana (6)	10.000,00	II	100.000,00	Vigilância Sanitária Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.		
				Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área rural (7)	40.000,00	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área rural (7)	30.000,00	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área rural (7)	20.000,00	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área rural (7)	10.000,00	II	100.000,00	Vigilância Sanitária Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.		
			Implantação de campanha contínua de limpeza de instalações e disposição final de resíduos	Campanha contínua de orientação para disposição de resíduos (8)	20.000,00	Campanha contínua de orientação para disposição de resíduos (8)	20.000,00	Campanha contínua de orientação para disposição de resíduos (8)	20.000,00	Campanha contínua de orientação para disposição de resíduos (8)	20.000,00	Campanha contínua de orientação para disposição de resíduos (8)	20.000,00	II	80.000,00	Vigilância Sanitária Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.
				Campanha contínua de orientação para manutenção e limpeza (9)		Campanha contínua de orientação para manutenção e limpeza (9)		Campanha contínua de orientação para manutenção e limpeza (9)		Campanha contínua de orientação para manutenção e limpeza (9)		II		Vigilância Sanitária Municipal		Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.	
		Implantação de campanha contínua para orientação de tratamentos individuais em áreas rurais	II	Implantação de campanha contínua para orientação de implantação de tratamento individual em áreas rurais (10)	Campanha contínua para orientação de implantação de tratamento individual em áreas rurais (10)	20.000,00	Campanha contínua para orientação de implantação de tratamento individual em áreas rurais (10)	20.000,00	Campanha contínua para orientação de implantação de tratamento individual em áreas rurais (10)	20.000,00	Campanha contínua para orientação de implantação de tratamento individual em áreas rurais (10)	20.000,00	II	80.000,00	Vigilância Sanitária Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.	



Setor	Programa	Prioridade	Projeto	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS (R\$)							Prioridade	Custo Total das Ações (R\$)	Responsável pelo Programa	Fontes de Financiamento	
				Emergencial	Custo	Curto	Custo	Médio	Custo	Longo					Custo
			Implantação de serviço contínuo de regularização de empresas de limpa fossa	Serviço contínuo de regularização de empresas de limpa fossa (11)		Serviço contínuo de regularização de empresas de limpa fossa (11)		Serviço contínuo de regularização de empresas de limpa fossa (11)		Serviço contínuo de regularização de empresas de limpa fossa (11)		II		Vigilância Sanitária Municipal	Governo do Estado; KFW; Concessionária de Água e Esgoto; Emenda Parlamentar.
	TOTAL POR PERÍODO				890.000,00		14.094.045,60		6.123.197,50		19.877.220,35		40.984.463,45		
	TOTAL			40.984.463,45											

Observações:

Resumo de Projeto ou Ação		Projeto ou Ação detalhado
(1)	Implantação da primeira, segunda e última etapa do SES ETE, rede coletora interceptores e acessórios em todo o Município.	Implantação de primeira, segunda e última etapa de SES ETE para toda área urbana do município.
(2)	Obtenção de outorga de lançamento de esgoto tratado.	Obtenção de outorga de lançamento de esgoto tratado em corpo hídrico junto à Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS).
(3)	Obtenção de Licenciamento Ambiental de Operação e Instalação (LAO) e (LAI).	Obtenção de Licenciamento Ambiental de Operação (LAO) e Licença Ambiental de Instalação (LAI), atendendo às condições de validade do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES). Sistema já possui LAI em órgão ambiental competente.
(4)	Campanha de orientação.	Campanha de orientação e conscientização de interligação correta da rede coletora e cobrança de tarifas após implantação do SES.
(5)	Campanha de orientação.	Campanha de orientação e conscientização nas áreas rurais do Município, levando em consideração os pontos de esgoto irregulares encontrados durante vistorias em campo.
(6)	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área urbana.	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada de sistemas de tratamento individuais em área urbana sem SES. Local com rede pluvial: fossa séptica + filtro anaeróbio; Local sem rede pluvial: fossa séptica + filtro anaeróbio + sumidouro, conforme ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97.
(7)	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área rural.	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área rural.
(8)	Campanha contínua de orientação para disposição de resíduos.	Fiscalização contínua dos domicílios sem instalação adequada em área rural.
(9)	Campanha contínua de orientação para manutenção e limpeza.	Campanha contínua para orientação de correta manutenção e limpeza de caixas de gordura, tanques sépticos e filtros anaeróbios conforme ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97.
(10)	Campanha contínua para orientação de implantação de tratamentos individuais em áreas rurais.	Campanha contínua para orientação de implantação de sistemas de tratamento individuais (tipo fossa séptica e filtro anaeróbio) em áreas rurais, conforme ABNT NBR 7229/93 e NBR 13969/97, onde não há sistema de esgotamento sanitário (SES).
(11)	Serviço contínuo de regularização de empresas de limpa fossa.	Serviço contínuo de cadastro, regularização, licenciamento ambiental e fiscalização de empresas de limpa fossa que atuam no Município.



11.3 SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

O setor de manejo de águas pluviais e drenagem urbana deve atender a metas específicas para sua estruturação, havendo o controle dos sistemas seguindo as seguintes diretrizes:

- Universalização dos sistemas de microdrenagens nas regiões urbanas e rurais;
- Atendimento adequado dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem nas áreas do Município;
- Promover a coleta e disposição final das águas pluviais urbanas, atendendo aos dispositivos legais vigentes ou àqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Prevalência da manutenção preventiva em relação à manutenção corretiva dos serviços drenagem urbana;
- Priorizar a melhoria contínua da qualidade dos serviços prestados a qualquer tempo, atendendo aos padrões mínimos, dispositivos legais ou àqueles que venham a ser fixados pela administração do sistema;
- Disponibilizar sistema de geração de informações com dados coletados em campo que venham a alimentar as variáveis dos sistemas;
- O Município deve atuar com isonomia na prestação de serviços, apurando e promovendo a solução das reclamações dos usuários, quando julgadas procedentes;
- Capacitação técnica e pessoal dos profissionais envolvidos nos trabalhos, buscando a melhoria contínua do desempenho profissional.

Dentro das diretrizes elencadas anteriormente, o Quadro 12 apresenta de forma sucinta e clara o conceito e as diretrizes estabelecidas para o Plano.

Quadro 12 – Conceituação das diretrizes estabelecidas para o sistema de drenagem urbana.

DIRETRIZES	CONCEITO
Universalização do sistema de Drenagem	Disponibilidade do serviço de coleta das águas pluviais em toda área urbana e balneários do Município.



DIRETRIZES	CONCEITO
Eficiência das Microdrenagens	As redes de drenagem pluvial nas vias urbanas não apresentem problemas com alagamentos.
Eficiência das Macrodrenagens	Sem ocorrência de inundações nas áreas ribeirinhas dos corpos hídricos
Água pluvial com Qualidade	Sem ocorrência de ligações clandestinas de esgoto sanitário e a disposição de resíduos sólidos
Capacitação técnica e Pessoal	Promover a formação continuada de Profissionais para os serviços
Eficiência na Prestação do Serviço	Atendimento das solicitações dos munícipes nos prazos fixados em leis
População Satisfeita	Prestação do serviço atendendo às expectativas da população local

Fonte: BRASIL, 2007.

11.3.1 Estruturação do setor de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

O Município de Pescaria Brava não dispõe de um Plano Diretor de Drenagem Urbana que é o conjunto de diretrizes que determinam a gestão do sistema de drenagem em uma cidade, dificultando as ações reguladoras no setor a nível municipal.

Também não dispõe de um setor exclusivo de serviços de drenagem urbana, cujos serviços são executados pela Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento, o que dificulta as ações referentes à fiscalização e controle de obras neste Município.

Segundo Silva e Pruski (2005), o Plano Diretor de Drenagem é um instrumento de planejamento dinâmico, articulado com as políticas de desenvolvimento regional e que objetiva planejar e propor, em seu âmbito espacial, prioridades de ações espaciais e temporais escalonadas, com custos devidamente avaliados, a fim de compor o modelo de gerenciamento integrado destes recursos da bacia hidrográfica sob a visão do desenvolvimento sustentável. Tem caráter vinculante com o setor público envolvido, indicativo para o setor privado e deve ter caráter participativo nas distintas fases do processo.

O Município deverá criar ações de gestão, planejamento e projeto na drenagem urbana, com objetivo de minimizar a intervenção humana no espaço, de forma a não aumentar os riscos de impactos sobre a sociedade e meio ambiente e mitigar os existentes, por meio da adequada distribuição da água no tempo e no

espaço e redução dos poluentes gerados pela população.

A finalidade da estruturação do setor é de dotar ao órgão público subsídios técnicos e institucionais que permitam reduzir os impactos dos alagamentos e inundações no Município e criar as condições para uma gestão sustentável da drenagem urbana.

Para Pinto e Pinheiro (2006), deve-se objetivar a minimização de impactos ambientais e sociais decorrentes do escoamento das águas pluviais, de possíveis inundações, deslizamentos e demais impactos associados à gestão de águas pluviais.

11.3.2 Sistemas de Manejo de Águas Pluviais

Pescaria Brava se desenvolveu às margens da Lagoa do Imaruí e diversos córregos. Devido ao relevo da região, o Município apresenta de média a alta declividade dos corpos d'águas, o que tem consequência direta sobre a disponibilidade de energia para o transporte das águas sobre a superfície dos terrenos, fazendo com que os escoamentos gerados fluam de forma mais rápida, principalmente para a Lagoa do Imaruí.

Ressalta-se o fato de sua infraestrutura de drenagem ter sido implantada ao longo dos anos sem maiores critérios técnicos, sem a caracterização das microbacias hidrográficas, sem adoção de cadastro das redes de drenagem, ocupação e uso do solo com taxas de impermeabilização maiores do que as previstas nos instrumentos do planejamento urbano e sem controle do funcionamento dos sistemas de drenagem por meio de indicadores socioambientais, o que acaba provocando um subdimensionamento dos sistemas implantados com o aumento da velocidade dos escoamentos superficiais, acarretando nos alagamentos existentes no Município.

Fatores relacionados ao crescimento urbano, como o aumento do grau de impermeabilização do solo, da canalização de corpos d'água, dos desmatamentos para usos urbanos e agricultura, da erosão, das ocupações indevidas de locais sob a influência das águas (fundos de vales, leitos secundários de rios e córregos), entre outros, vem a contribuir para o agravamento e o mau funcionamento do sistema de drenagem urbana.



Os maiores conflitos identificados na área urbana referem-se ao subdimensionamento das redes de macrodrenagens existentes nas travessias de vias que, em épocas de precipitação intensa, ocasionam alagamentos pontuais e demandam um grande volume de água no meio urbano, atingindo vias públicas, comércio local e residências.

11.3.3 Cadastro Técnico de Microdrenagens

O cadastramento da drenagem urbana do Município deverá ser elaborado por meio de um sistema corporativo de geoprocessamento que identificará e armazenará os dados relativos às microdrenagens existentes.

O geoprocessamento é uma abordagem multidisciplinar que combina diferentes áreas do conhecimento, como a Tecnologia de Informação, métodos matemáticos, cartografia e geografia.

As técnicas e metodologias aplicadas no geoprocessamento estão relacionadas à aquisição, armazenamento, tratamento de dados e representação de dados e informações georreferenciadas, isto é, dados e informações referenciados a um sistema de coordenadas conhecidas.

Ao ser aplicado na administração pública, o objetivo principal de um sistema de geoprocessamento é a centralização das diferentes bases de dados existentes, contribuindo na integração das informações. Outro fator importante está no auxílio de tomadas de decisão, de forma rápida e eficiente, configurando-se em um suporte fundamental para o planejamento urbano em suas diversas dimensões. Atualmente, o Município não dispõe de cadastro técnico das redes de drenagens na área urbana municipal, necessitando da criação desta ferramenta, a fim de abranger todas as redes de drenagens do Município e, posteriormente, a atualização anual.

11.3.4 Manutenção das Redes de Microdrenagens e Macrodrenagens

O Município deve elaborar um programa de manutenção dos sistemas de micro e macrodrenagem, abrangendo a desobstrução de córregos, rios, canais, bueiros e tubulações, e a limpeza dos dispositivos que compõem a microdrenagem. Essa medida visa à remoção de todos os detritos (areia, pedregulhos, rochas em decomposição, restos de vegetação etc.) depositados ao longo do sistema de



drenagem, principalmente em pontos onde causam obstrução na passagem das águas pluviais em períodos de chuvas intensas.

O programa de manutenção preventiva terá prevalência sobre o programa de manutenção corretiva, refletindo em um sistema de drenagem eficiente, evitando a ocorrência de alagamentos em pontos isolados na cidade. A manutenção preventiva atua antecipadamente para que não seja necessário efetuar um reparo. Envolve atividades programadas de acordo com as características dos itens que são avaliados, enquanto a manutenção corretiva atua no conserto de falhas. Suas atividades possuem custos geralmente mais elevados do que os da manutenção preventiva. Além disso, exigem que o item a ser reparado tenha o seu uso interrompido.

O programa deverá garantir a manutenção preventiva da rede de drenagem pluvial e seus dispositivos de coleta, ao menos duas vezes ao ano na área urbana do Município. Caso ocorram pontos de alagamento isolados em locais onde a manutenção preventiva foi realizada de forma adequada, deverão ser realizados estudos complementares para verificar se a rede está ou não subdimensionada.

11.3.5 Redimensionamento dos Dispositivos Existentes

Na fase do diagnóstico do sistema de drenagem urbana, detectaram-se carências relacionadas aos alagamentos nas microdrenagens, cuja frequência ocorre nos eventos com extrema precipitação, impedindo o deflúvio e ocasionando alagamentos em pontos isolados. O Plano sugere que sejam feitos estudos para verificar a eficiência das atuais redes de drenagem, possibilitando a elaboração de projeto para o redimensionamento das tubulações existentes, procurando eliminar os atuais problemas encontrados.

11.3.6 Ampliação das Redes de Microdrenagens

O programa trata da implantação de redes de drenagem em conjunto com a pavimentação das vias urbanas não atendidas. Seguindo o princípio da universalização do sistema, considera-se que, ao longo do Plano, todas as ruas existentes em área urbana e aquelas que forem criadas sejam atendidas com



execução de sistema de microdrenagens, promovendo a eficiência do setor.

11.3.7 Mapeamento das Áreas de Risco

A implantação deste programa trata da definição das áreas ocupadas nas margens do leito de inundação dos corpos d'água e das zonas de regulamentação quando existirem. Deve estabelecer a adequação ao que está na legislação vigente (Lei nº 12.608/12), com o objetivo de coibir novas ocupações e devendo ser aplicada para a proteção das margens de rios e suas matas ciliares.

O objetivo principal é fornecer ações para identificar, caracterizar e orientar a tomada de decisões para a redução dos danos resultantes desses processos, principalmente dos escorregamentos, erosões diversas, assoreamento e inundações, com prejuízo à infraestrutura existente e populações sujeitas a esses riscos.

A Lei nº 12.608/2012 institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, obrigando os municípios a criarem o Plano Municipal de Áreas de Risco (PMRR), com o objetivo de mapear as áreas com riscos e, posteriormente, planejar ações a serem implantadas para a redução dos problemas gerados com os desastres causados pelas enchentes, escorregamentos de encostas, erosões etc.

O mapeamento dos riscos é considerado um instrumento essencial no registro da atual situação e no acompanhamento de transformações futuras, identificando a problemática das áreas a serem feitas intervenções, criando cadastro socioeconômico e ambiental das famílias que residem nessas áreas, possibilitando ao gestor municipal as ferramentas para conhecer a evolução das áreas de risco do seu município, elaborando e readequando as leis que regem o planejamento urbano.

11.3.8 Desassoreamento das Macrodrenagens

A proteção contra o assoreamento é caracterizada pela boa cobertura de mata ciliar nas margens dos rios. Sem essa proteção, ocorrem diversos prejuízos ecológicos, entre eles, a dificuldade de operação no tratamento de água para abastecimento humano, entupimento das tubulações de captação e assoreamento dos cursos d'água, diminuindo sua seção de escoamento.

A ausência de mata ciliar aumenta gradativamente a taxa de escoamento

254





superficial, diminuindo a infiltração no solo. Essa situação contribui com os índices de alagamento no Município e a qualidade da água do corpo hídrico possui profunda relação com as condições de proteção deste, uma vez que a erosão e o assoreamento do rio prejudicam o correto desenvolvimento da flora e da fauna aquática, que contribuem com a diminuição do índice de qualidade da água.

Este programa sugere que seja realizado um efetivo controle dos processos erosivos e do assoreamento dos cursos d'água, incluindo o acompanhamento da evolução do estado de erosão e sedimentação nos corpos hídricos próximos à área urbana, prevendo a identificação e erradicação de ocupação em áreas de risco.

As diretrizes a serem adotadas no Plano para reduzir o assoreamento dos corpos d'água e para promover o tratamento de fundo de vale em regiões urbanizadas podem ser verificadas nos itens seguintes:

- Melhoria da qualidade da água, estabelecendo uma política permanente para despoluição gradual dos córregos urbanos;
- Busca da manutenção da morfologia natural do curso d'água;
- Orientação da expansão urbana, visando à proteção dos cursos d'água;
- Articulação do planejamento e da gestão de recursos hídricos com o uso e ocupação do solo urbano;
- Manutenção dos cursos d'água em terreno natural, quando possível, ou a sua conformação, buscando reduzir a velocidade das águas e recuperar as condições naturais da morfologia do curso d'água, o que possibilitará a revitalização de ecossistemas;
- Construção de coletores, interceptores, emissários e estações elevatórias e de tratamento de esgotos, como forma de despoluição dos corpos d'água;
- Construção de parques lineares, centros esportivos e áreas de lazer nos fundos de vale;
- Reflorestamento das margens dos rios localizados em terrenos de propriedade pública;
- Difundir a educação ambiental.



11.3.9 Cadastramento e Preservação de Nascentes

O Município deverá promover ações para cadastrar todas as nascentes existentes nas bacias integrantes em seu território e criar programa de apoio à preservação dos corpos hídricos.

11.3.10 Análise das Pontes Existentes

O poder municipal deverá elaborar um cadastro das pontes existentes por meio de um sistema corporativo de geoprocessamento que identificará e armazenará os dados a elas relativos, realizar análise estrutural, estudo hidrológico, redimensionamento e substituição das pontes que, por ventura, não atenderem aos requisitos técnicos e às normas vigentes.

A análise estrutural tem por objetivo avaliar a segurança e a integridade estrutural das pontes do Município, bem como estabelecer diretrizes para manutenção e recuperação das estruturas.

A determinação de elementos hidrológicos baseados nas características da bacia hidrográfica é de extrema importância para a segurança estrutural de uma ponte, a fim de evitar colapso da estrutura, obstrução ao escoamento dos corpos hídricos, perdas econômicas e até mesmo a perda de vidas humanas, sendo a determinação da vazão máxima do canal, o elemento hidrológico de maior importância na elaboração do projeto de uma ponte, pois é por meio desse parâmetro que se determina o gabarito mínimo e as solicitações máximas de empuxo de água aos quais os pilares estarão sujeitos.

Para a estimativa de custos dos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem, foram usadas tabelas de referência nacionais como a SICRO 2 do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes) e SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil), disponibilizada pela Caixa Econômica Federal. Como o Plano é projetado no horizonte de vinte anos, os custos estimados são atrelados ao reajustamento anual fornecido pelo DNIT e Fundação Getúlio Vargas (IBRE – Instituto Brasileiro de Economia), na tabela de Índices de Reajustamento de Obras Rodoviárias, no item drenagem. A seguir, a Tabela 51 demonstra os custos para as redes de microdrenagens.



Tabela 51 – Projeção de estimativa de custos das redes de microdrenagens do Município de Pescaria Brava.

Projetos	Ações	Prazos	Custo Total (R\$)
Plano Diretor Municipal de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	Elaborar dispositivos legais para implantação e conservação da drenagem Urbana	Emergencial	30.000,00
Cadastro Técnico da Microdrenagem do Município	Elaborar Cadastro Técnico Georreferenciado das Redes de Drenagens Existentes	Emergencial	46.695,34
		Curto	125.363,72
		Médio	165.330,83
		Longo	504.101,27
Manutenção das Redes de Microdrenagens	Limpeza e Conservação das Tubulações, Caixas Receptoras e Sarjeta.	Emergencial	14.749,27
		Curto	23.343,89
Redimensionamento das Microdrenagens existentes	Redimensionar as redes de drenagens nos locais de alagamentos	Emergencial	74.473,89
		Curto	157.057,37
Ampliação e Substituição das Redes de Microdrenagem	Substituir as redes de microdrenagem nas ruas pavimentadas.	Emergencial	74.473,89
		Curto	157.057,37
TOTAL DOS CUSTOS			1.155.322,86

Fonte: Elaboração do IPAT a partir de dados das tabelas de referências do DNIT, SINAPI e Índice de Reajustamento de Obras Rodoviárias.

Seguindo a metodologia apresentada anteriormente, a Tabela 52 demonstra os custos para as redes de macrodrenagens.

Tabela 52 – Projeção de estimativa de custos das redes de macrodrenagens do Município de Pescaria Brava.

Projetos	Ações	Prazos	Custo Total (R\$)
Mapeamento das Áreas de riscos de Inundação/deslizamentos	Mapear áreas com riscos de inundação ao longo dos rios principais e deslizamentos nas encostas	Emergencial	128.100,00
		Emergencial	242.070,39
Desassoreamento das Macro-drenagens	Remoção de material assoreado e conservação dos corpos hídricos do Município	Curto	491.175,13
		Médio	488.979,70
		Longo	1.316.803,59
Redimensionamento/Substituição das galerias das macrodrenagens	Redimensionar e substituir as galerias das macrodrenagens nos locais de inundação	Emergencial	57.248,16
		Curto	116.159,91
Cadastramento das Nascentes	Elaborar Cadastro técnico georreferenciado das nascentes no	Emergencial	100.958,81
		Curto	204.851,40



Projetos	Ações	Prazos	Custo Total (R\$)
município			
Não ocupação de Áreas de Risco	Campanha de conscientização para evitar ocupação de áreas de APP ou especialmente protegidas por Lei	Emergencial	26.009,39
		Curto	52.774,58
		Médio	52.538,69
		Longo	141.484,69
Preservação das macro e microdrenagens	Campanha de conscientização para preservação dos dispositivos de microdrenagem e macrodrenagens	Emergencial	26.009,39
		Curto	52.774,58
		Médio	52.538,69
		Longo	141.484,69
	Campanha de conscientização para reutilização e retenção das águas da chuva	Emergencial	26.009,39
		Curto	52.774,58
		Médio	52.538,69
		Longo	141.484,69
TOTAL DOS CUSTOS			3.964.769,13

Fonte: Elaboração do IPAT a partir de dados das tabelas de referências do DNIT, SINAPI e Índice de Reajustamento de Obras Rodoviárias.

Os valores estimados na Tabela 53 para pavimentar as vias existentes na área urbana consideram apenas as vias municipais e o reajuste anual, conforme Índice de Reajustamento de Obras Rodoviários do DNIT, item Pavimentação, e as tabelas de referência do DNIT e SINAPI.

Tabela 53 – Projeção de estimativa de custos das pavimentações na área urbana no Município de Pescaria Brava.

Projetos	Ações	Prazos	Custo Total (R\$)
Implantação da Pavimentação nas Vias Urbanas	Pavimentação de todas as vias da área urbana do Município	Emergencial	9.454.913,65
		Curto	18.864.935,44
		Médio	18.321.970,01
		Longo	45.406.031,82
TOTAL DOS CUSTOS			92.047.850,92

Fonte: Elaboração do IPAT a partir de dados das tabelas de referências do DNIT, SINAPI e Índice de Reajustamento de Obras Rodoviárias.



Tabela 54 – Programas, Projetos, Ações com respectivos custos para o Sistema de Manejo de Águas Pluviais de Drenagem Urbana.

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZOS/CUSTOS (R\$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	Responsável pelo Programa	Programas e Fontes de Recursos	
				EMERG.	CUSTO (R\$)	CURTO	CUSTO (R\$)	MÉDIO	CUSTO (R\$)	LONGO	CUSTO (R\$)					
SISTEMA DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	Estruturação do Setor	I	Plano Diretor Municipal de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana	Elaborar dispositivos legais para implantação e conservação da drenagem Urbana	30.000,00	-	-	-	-	-	-	I	30.000,00	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município	
			Cadastro técnico da microdrenagem do Município	Criar Cadastro Técnico Georreferenciado das Redes de Drenagens Existentes	14.207,27	-	-	-	-	-	-	-	I	14.207,27	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município
	Manutenção e Universalização das Redes de microdrenagens	I	Manutenção das redes de microdrenagens	Limpeza e Conservação das Tubulações, Caixas Receptoras e Sarjeta.	46.695,34	125.363,72	-	-	-	165.330,83	504.101,27	-	I	841.491,17	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	MINISTÉRIO DAS CIDADES: - PAC Pavimentação e Qualificação de Vias Urbanas
			Redimensionamento das microdrenagens existentes	Redimensionar as redes de drenagens nos locais de alagamentos	19.665,70	-	-	-	-	-	-	-	I	19.665,70	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município
			Substituição das redes de microdrenagem	Substituir as redes de microdrenagem nas ruas pavimentadas.	74.473,89	157.057,37	-	-	-	-	-	-	I	231.531,25	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	MINISTÉRIO DAS CIDADES: Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres (OGU – Orçamento Geral da União)
	Manejo de águas pluviais	I	Mapeamento das áreas de risco de inundação/deslizamentos	Mapear áreas com riscos de inundação ao longo dos rios principais e deslizamentos em encostas	128.100,00	-	-	-	-	-	-	I	128.100,00	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	MINISTÉRIO DAS CIDADES: Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres (OGU –	



SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZOS/CUSTOS (R\$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	Responsável pelo Programa	Programas e Fontes de Recursos			
				EMERG.	CUSTO (R\$)	CURTO	CUSTO (R\$)	MÉDIO	CUSTO (R\$)	LONGO	CUSTO (R\$)							
															Orçamento Geral da União)			
			Desassoreamento das Macro drenagens	Remoção de material assoreado e conservação dos corpos hídricos do Município	242.070,39		Remoção de material assoreado e conservação dos corpos hídricos do Município	491.175,13		Remoção de material assoreado e conservação dos corpos hídricos do Município	488.979,70		Remoção de material assoreado e conservação dos corpos hídricos do Município	1.316.803,59	I	2.539.028,80	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	MINISTÉRIO DAS CIDADES: - Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres - Planejamento Urbano Pró Municípios
			Redimensionamento/substituição das galerias das macro drenagens	Redimensionar / substituir as galerias das macro drenagens nos locais de inundação	114.496,33		Redimensionar / substituir as galerias das macro drenagens nos locais de inundação	232.319,81		-	-		-	I	346.816,14	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Recursos Próprios	
			Cadastramento e preservação de nascentes	Criar Cadastro técnico das nascentes no Município	100.958,81		Atualizar cadastro técnico das nascentes no Município	204.851,40		Atualizar Cadastro técnico das nascentes no Município			Atualizar Cadastro técnico das nascentes no Município	-	II	305.810,21	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	MINISTÉRIO DAS CIDADES: - Gestão de Riscos e Prevenção de Desastres
	Educação ambiental	II	Não ocupação das áreas de risco	Campanha de conscientização para evitar ocupação de áreas de APP ou especialmente protegidas por lei	26.009,39		Campanha de conscientização para evitar ocupação de áreas de APP ou especialmente protegidas por lei	52.774,58		Campanha de conscientização para evitar ocupação de áreas de APP ou especialmente protegidas por lei	52.538,69		Campanha de conscientização para evitar ocupação de áreas de APP ou especialmente protegidas por lei	141.484,69	II	272.807,35	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município
			Preservação das macro e micro drenagens	Campanha de conscientização para preservação dos dispositivos de micro drenagem	26.009,39		Campanha de conscientização para preservação dos dispositivos	52.774,58		Campanha de conscientização para preservação dos dispositivos	52.538,69		Campanha de conscientização para preservação dos dispositivos de micro drenagem	141.484,69	II	272.807,35	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município



SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZOS/CUSTOS (R\$)								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	Responsável pelo Programa	Programas e Fontes de Recursos	
				EMERG.	CUSTO (R\$)	CURTO	CUSTO (R\$)	MÉDIO	CUSTO (R\$)	LONGO	CUSTO (R\$)					
				m e macrodrenagens		de microdrenagem e macrodrenagens		de microdrenagem e macrodrenagens		m e macrodrenagens						
				Campanha de conscientização para reutilização e retenção das águas da chuva	26.009,39	Campanha de conscientização para reutilização e retenção das águas da chuva	52.774,58	Campanha de conscientização para reutilização e retenção das águas da chuva	52.538,69	Campanha de conscientização para reutilização e retenção das águas da chuva	141.484,69	II	272.807,35	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município	
	Pavimentação das vias municipais	II	Implantação da pavimentação nas vias urbanas	Pavimentação de todas as vias da área urbana do Município	8.668.382,36	Pavimentação de todas as vias da área urbana do Município	17.588.660,28	Pavimentação de todas as vias da área urbana do Município	17.510.043,40	Pavimentação de todas as vias da área urbana do Município	43.160.672,89	II	86.927.758,93	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Ministério das Cidades (PAC 3 – Pavimentação e Qualificação de Vias Urbanas)	
	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES POR PERÍODO				9.517.078,23		18.957.751,46		18.321.970,01		45.406.031,82					
	TOTAL DAS AÇÕES				92.202.831,52											



11.4 SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O sistema de manejo de resíduos sólidos, quando gerenciado inadequadamente, favorece a proliferação de problemas na ordem sanitária, que tendem a refletir na qualidade de vida da população. A solução desses problemas constitui-se em medidas e ações desempenhadas para prover a gestão dos resíduos sólidos.

Dessa forma, o alcance dos objetivos e metas propostos no PMSB foi englobado dentro de programas que devem ser implantados durante o período de vinte anos. Sete Programas foram estabelecidos, sendo eles:

- Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU);
- Coleta Seletiva;
- Educação Ambiental;
- Gestão de Resíduos em Prédios Públicos;
- Fiscalização e Capacitação;
- Limpeza Urbana; e
- Estruturação de Secretaria de Gestão de Resíduos Sólidos do

Município.

Esses programas foram divididos em projetos e ações, apresentados na Tabela 55 e detalhados abaixo.

Programa de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU):

Este programa tem como finalidade o gerenciamento correto dos resíduos sólidos urbanos gerados no Município, englobando desde o seu acondicionamento até a sua destinação final.

Partindo do princípio da qualidade dos serviços e conhecido que o bom gerenciamento inicia na fase de acondicionamento adequado dos resíduos, projetou-se a implantação de novas lixeiras públicas para o Município (conjunto de duas lixeiras de 50L com suporte de fixação, sendo uma para rejeito e uma para resíduos recicláveis), com o objetivo de armazenar corretamente os resíduos, melhorar a estética e erradicar os vetores que proliferam doenças.

Para o cálculo do número de lixeiras, utilizaram-se como base referências de implantação de lixeiras públicas localizadas a cada 100 metros, utilizando, para

262



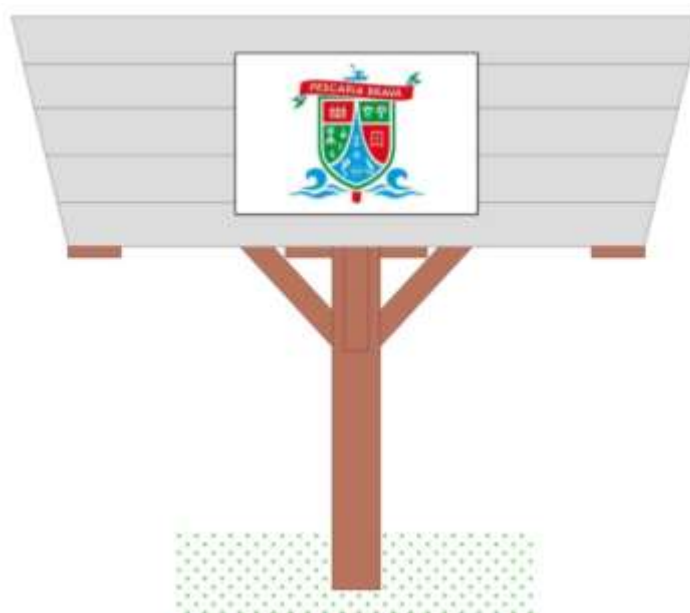
isso, a projeção populacional para os próximos vinte anos e o número de residências do Município de Pescaria Brava.

Em caráter emergencial, projetou-se a implantação de 105 conjuntos de lixeiras; em período curto, 140 conjuntos; em período médio, 80 conjuntos e em período longo, 160 conjuntos. As lixeiras devem ser utilizadas para expandir a quantidade e/ou fazer a troca das danificadas. Deve-se, ainda, priorizar a implantação dessas lixeiras em locais com grande fluxo de pedestres, como em praças públicas, igrejas, escolas, avenidas, órgãos públicos, dentre outros.

Nas localidades rurais, priorizando as residências que não ficam em aglomerados, projetou-se a implantação de cem lixeiras de madeira de 400L. A colocação de lixeiras comunitárias evita o destino inadequado dos resíduos e facilita a coleta pelo serviço público.

A Figura 66 apresenta um modelo de lixeira comunitária de madeira de 400L que pode ser utilizada no Município.

Figura 66 – Modelo de lixeira comunitária.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015

Para a segregação dos resíduos na origem, sugeriu-se que o Município crie leis específicas que estabeleçam a padronização das lixeiras nas residências. Entretanto, para que o cumprimento da exigência seja efetivamente atendido, é fundamental a fiscalização das residências e obras.

Na coleta, o serviço deve ser de qualidade e atender a toda a população.



Os equipamentos de segurança e os caminhões devem estar de acordo com legislação específica, citada detalhadamente no diagnóstico do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos (PRODUTO C).

Atualmente, no Município de Pescaria Brava, a coleta pública ocorre uma vez por semana e é realizada pela empresa Louber LTDA. A baixa frequência da coleta pública possibilita o descarte irregular dos resíduos e justifica a alta porcentagem de queima realizada no Município. Sugeriu-se que a empresa aumente a frequência da coleta nas áreas urbana e rural e a amplie para as áreas de expansão territorial.

A fim de facilitar a todos os cidadãos a destinação correta para os resíduos não coletados pela coleta pública, sugeriu-se que o Município implante um Ponto de Entrega Voluntária (PEV), uma Área de Transbordo e Triagem (ATT) e uma Área de Manejo de Resíduos de Construção Civil (RCC). Salienta-se que essas áreas devem ficar estrategicamente em locais que facilitem o descarte dos resíduos pela população. Deve-se considerar a possibilidade de Consórcio Intermunicipal para a utilização em comum da ATT e da Área de Manejo de RCC e, assim, a divisão dos custos.

O Plano de Gestão Regionalizada de Resíduos da Construção Civil (PGRGCC), desenvolvido pela Associação de Municípios da Região de Laguna (AMUREL), se faz equivalente aos Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil (PMGRCC) dos municípios integrantes. O Plano apresenta as diretrizes para o gerenciamento dos RCC na forma de Consórcio Intermunicipal. Ademais, o Plano propõe um arranjo regional com as unidades de recepção necessárias para o adequado funcionamento do sistema proposto na região da AMUREL, considerando os aspectos demográficos e técnicos, logísticos e de capacidade de investimento dos municípios.

Em nível regional, o Plano contempla:

- 04 Áreas de Transbordo e Triagem localizadas em Braço do Norte, Imbituba, Laguna e Tubarão;
- 04 Unidades de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil localizadas em Braço do Norte, Imbituba, Laguna e Tubarão;
- 04 Aterros de Resíduos Classe A, localizados em Braço do Norte,



Imbituba, Laguna e Tubarão.

Os municípios de Braço do Norte, Imbituba, Laguna e Tubarão concentram fluxos importantes do sistema produtivo da região e, portanto, receberiam os resíduos recolhidos nos Pontos de Entrega de Pequenos Volumes (PEPV) dos municípios menores do entorno. De acordo com o PGRRCC, está previsto um PEPV para o Município de Pescaria Brava.

Sendo assim, considera-se a importância para o Município aderir ao Consórcio Intermunicipal para a implantação da ATT e da Área de Manejo RCC.

Ainda sobre os RCC, faz-se necessário que as áreas com disposição irregular sejam cadastradas e subsequentemente limpas. Para auxiliar os geradores particulares, sugeriu-se que a Prefeitura realize a identificação e o cadastramento de empresas para atuar na coleta de RCC.

O diagnóstico realizado em Pescaria Brava apontou que 27% do montante de resíduos gerados no Município é composto por matéria orgânica. Legalmente, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os municípios não podem mais enviar para aterro sanitário materiais passíveis de reciclagem e/ou reutilização. Para tanto, estabeleceu-se a implantação de uma unidade de compostagem para receber o material orgânico e as podas e gerar composto orgânico. Orçou-se, além da unidade de compostagem, uma pá carregadeira, uma peneira rotativa, kit de ferramentas, um triturador de galhos e o licenciamento ambiental do local. Deve-se considerar a possibilidade de Consórcio Intermunicipal para a utilização em comum da unidade de compostagem e divisão dos custos.

Outro projeto refere-se à Sustentabilidade Financeira da Gestão dos Resíduos, no qual incube a cobrança da Taxa de Coleta de Lixo e Limpeza Urbana da população, a fim de manter a sustentabilidade financeira da prefeitura e a qualidade dos serviços prestados.

Passivo ambiental é a área que, ao longo de anos, foi utilizada para disposição incorreta de resíduos sólidos e sofreu alterações negativas, prejudicando significativamente os componentes ambientais. Em Pescaria Brava, foi identificada uma antiga área utilizada pelos municípios de Capivari de Baixo, Gravatal, Laguna, Tubarão e Pescaria Brava para disposição dos resíduos sólidos urbanos. A área



está situada na localidade de Taquaruçu, em Pescaria Brava, próximo à BR-101, sob as coordenadas geográficas 28°26'13"S e 48°54'2"O. Recomenda-se que os municípios envolvidos na disposição irregular avaliem a área e o projeto de execução, bem como realizem a conclusão do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Além da recuperação, faz-se necessária a realização do monitoramento ambiental.

No tocante aos resíduos do serviço de saúde, tem-se em estância emergencial a elaboração do Plano de Gerenciamento dos RSS, que trata dos subsídios para a gestão desses resíduos. Além disso, recomenda-se a substituição, padronização e identificação dos coletores de RSS nas unidades de saúde existentes no Município. Considerando que o Município possui três unidades de saúde, projetou-se a colocação de 29 novos coletores devidamente identificados por unidade de saúde ao longo dos vinte anos. No entanto, enfatiza-se que os coletores temporários devem ser colocados conforme a necessidade de cada unidade de saúde.

Estabeleceu-se ainda a construção de três abrigos externos nas unidades de saúde, conforme a NBR 12.809/1993, para o armazenamento adequado dos resíduos. Sugere-se ainda que a Prefeitura realize a identificação e o cadastramento dos estabelecimentos privados geradores de resíduos de saúde, registrando dados de quantidade, tratamento e destino final desses, a fim de conhecer os geradores de resíduos perigosos de seu município.

Com relação à gestão dos resíduos sujeitos à logística reversa, recomenda-se que o Município incentive os comerciantes e distribuidores a instalarem locais de recebimento desses resíduos, bem como estabeleça a obrigatoriedade aos agricultores quanto à apresentação anual do comprovante de devolução de embalagens de agrotóxicos utilizadas dentro do Município.

Programa de Coleta Seletiva:

Este programa é constituído por três projetos: implantação da coleta seletiva, execução da coleta seletiva e inclusão de catadores.

Projetou-se a elaboração de um plano que vise estabelecer as diretrizes a serem seguidas no gerenciamento da coleta seletiva e o processo de implantação dessa, de forma gradual, conforme projeções apresentadas neste Plano. Projetou-se



a compra de um caminhão com carroceria compartimentada para a coleta dos resíduos recicláveis, pois a compartimentação da carroceria possibilita o transporte dos materiais recicláveis sem misturá-los, facilitando a triagem final e diminuindo a quantidade de rejeitos e perdas.

Após coletados, os materiais recicláveis deverão ser enviados para uma Central de Triagem. Assim, sugere-se que o Município de Pescaria Brava implante e licencie uma Central de Triagem. Deve-se considerar a possibilidade de Consórcio Intermunicipal para a utilização em comum da Central de Triagem.

Sabe-se que a eficiência da coleta seletiva está diretamente ligada à qualidade dos materiais recebidos na Central de Triagem. Assim, sugere-se que a cada revisão do PMSB (quatro anos) seja realizada uma campanha trimestral para realização da composição gravimétrica dos resíduos gerados pelos munícipes (período de um ano para abranger as quatro estações), proporcionando a atualização dos percentuais dos materiais gerados.

Ademais, a Prefeitura de Pescaria Brava deve realizar estudo de rota e frequência da coleta seletiva e realizar o cadastro dos catadores de materiais recicláveis do Município, além de estruturá-los em forma de associações ou cooperativas, incentivando e apoiando tecnicamente.

Programa de Educação Ambiental:

Sabe-se que a eficiência dos programas de coleta pública (convencional e seletiva) é resultado de uma conscientização estruturada e bem efetuada com a população – público alvo do programa. Para isso, o projeto de implantação de campanhas informativas visa à divulgação dos procedimentos, locais e frequência da coleta pública e ainda o incentivo à realização da compostagem domiciliar.

Para a divulgação da campanha, sugeriu-se a contratação de dois estagiários para entrega de panfletos com abordagem porta a porta, com o objetivo de sensibilizar a população do Município quanto à importância de realizar a separação dos resíduos recicláveis. Em período emergencial, projetou-se a realização de duas campanhas anuais e, no restante dos períodos, uma campanha. Recomendam-se também duas divulgações mensais em rádio e uma divulgação mensal em jornal local para os vinte anos projetados. Caso a população não esteja sendo efetiva quanto à participação, fazem-se necessárias mais divulgações e



sensibilização.

Recomenda-se que o Município realize uma campanha anual de conscientização sobre o correto descarte de RCC, com entrega de panfletos e abordagem porta a porta para os próximos vinte anos. Faz-se necessária também uma divulgação mensal em rádio e uma em jornal local para os vinte anos projetados.

Sugere-se que a Prefeitura Municipal realize educação ambiental nas escolas e comunidades, apresentando programas com ações voltadas para a sustentabilidade ambiental, social, ética, cultural, econômica, espacial e política, buscando sensibilizar os envolvidos para a proteção, preservação e conservação ambiental. Ressalta-se que essas ações devem ser contínuas e devem englobar toda a população envolvida.

Programa Gestão de Resíduos em prédios públicos:

Todo o óleo utilizado na frota de veículos da Prefeitura de Pescaria Brava, quando descartado, deve ser armazenado adequadamente e destinado para locais legalmente licenciados para o recebimento.

Programa de Fiscalização e Capacitação:

Este Programa foi subdividido em dois projetos: fiscalização da gestão dos resíduos e treinamentos para gestão de resíduos.

Recomenda-se que o Município fiscalize as áreas de disposição irregular de resíduos sólidos, coibindo e punindo os infratores. Estabeleceu-se, ainda, que a Prefeitura realize a fiscalização dos contratos relacionados à gestão dos resíduos sólidos com empresas terceirizadas, a fim de verificar o cumprimento das cláusulas, bem como vistorie a atuação das empresas prestadoras de serviço de coleta de RCC e dos locais utilizados para destinação final dos resíduos.

Além disso, após a aprovação da legislação municipal referente à padronização de lixeiras públicas, será necessário que a Prefeitura realize a fiscalização e verifique o cumprimento da Lei Municipal.

O último projeto de fiscalização trata da implantação de um sistema que realize a cobrança dos planos de gerenciamento de resíduos dos geradores, em que todo gerador será obrigado a elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos conforme a Lei nº 12.305/2010.



Com relação à capacitação dos funcionários da Prefeitura, esta deve realizar o treinamento dos funcionários da limpeza urbana sobre o correto manuseio dos resíduos provenientes do serviço. Recomenda-se também a capacitação dos funcionários das unidades de saúde sobre o correto gerenciamento dos RSS e a elaboração de procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde.

Programa de Limpeza Urbana:

Este Programa propõe a elaboração de estudo para verificar a necessidade de ampliação dos serviços de varrição de rua, poda e limpeza das vias públicas nos bairros/localidades, a fim de manter o Município limpo.

Programa de Estruturação de Secretaria de Gestão de Resíduos Sólidos do Município:

Para que o sistema de gestão de resíduos sólidos do Município seja bem estruturado e definido, é necessário que a Prefeitura determine o setor e a equipe técnica responsável pela gestão dos resíduos sólidos. Se necessário, deverá ser ampliado o número de fiscais atuantes no Município.

Ademais, sugere-se a divulgação anual no site da Prefeitura de um relatório sobre as informações do gerenciamento dos resíduos sólidos do Município.

A Tabela 55 abaixo apresenta os programas, projetos, ações com respectivos custos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Pescaria Brava.



Tabela 55 – Programas, Projetos e Ações com seus respectivos custos para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Pescaria Brava.

SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R\$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO		
				EMER. 3 anos	CUSTO (R\$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R\$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R\$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R\$)						
Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	I	Ampliação de lixeiras públicas	Ampliar o número de lixeiras públicas	35.518,87	Aumentar o número de lixeiras públicas e/ou substituir lixeiras danificadas	60.096,91	Aumentar o número de lixeiras públicas e/ou substituir lixeiras danificadas	45.573,64	Aumentar o número de lixeiras públicas e/ou substituir lixeiras danificadas	132.566,09	I	273.755,51	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Parceria Pública Privada (PPP), Recursos Próprios do Município		
				Ampliar o número de lixeiras comunitárias na área rural	12.773,13	Aumentar o número de lixeiras comunitárias e/ou substituir lixeiras danificadas na área rural	13.016,11	Aumentar o número de lixeiras comunitárias e/ou substituir lixeiras danificadas na área rural	11.472,28	Aumentar o número de lixeiras comunitárias e/ou substituir lixeiras danificadas na área rural	30.888,31	I	68.149,82	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Parceria Pública Privada (PPP), Recursos Próprios do Município		
			Ampliação da coleta convencional	Ampliar a frequência da coleta convencional nas áreas urbana e rural do município (1)										I	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
				Ampliar a coleta convencional para as áreas de expansão territorial (1)		Ampliar a coleta convencional para as áreas de expansão territorial (1)		Ampliar a coleta convencional para as áreas de expansão territorial (1)		Ampliar a coleta convencional para as áreas de expansão territorial (1)		Ampliar a coleta convencional para as áreas de expansão territorial (1)		I	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
			Projeto de Lei	Estabelecer por Lei a obrigação da implantação de lixeiras domiciliares e a padronização destas (2)	Horas Técnicas									II	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo/Câmara de Vereadores	Recursos Próprios do Município
			Projeto PEV, ATT e manejo de RCC	Implantar 1 PEV	44.024,85									II	44.024,85	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo/ Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município
						Implantar 1 ATT e 1 Área de Manejo de RCC	600.499,60							II	600.499,60	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo/ Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES), Governo Federal



SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R\$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO		
				EMER. 3 anos	CUSTO (R\$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R\$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R\$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R\$)						
Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)		I	Estudo de Composição Gravimétrica a cada revisão de Plano (4 anos)	Realizar composição gravimétrica dos RSU (3)	1.600,00								II	1.600,00	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município	
			Projeto compostagem	Implantar e Licenciar Unidade de Compostagem	345.886,40									II	345.886,40	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo/ Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES), Governo Federal
			Sustentabilidade e financeira da gestão de resíduos	Realizar a cobrança da Taxa de Coleta de Lixo e Limpeza Urbana (2)	Horas Técnicas									II	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
			Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (RCC)	Realizar cadastro das áreas de depósito irregular de resíduos (2)	Horas Técnicas	Manter cadastro atualizado (2)	Horas Técnicas	Manter cadastro atualizado (2)	Horas Técnicas	Manter cadastro atualizado (2)	Horas Técnicas	Manter cadastro atualizado (2)	Horas Técnicas	II	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo/ Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município
				Realizar limpeza das áreas de descarte irregular e eliminar estes pontos (2)	Horas Técnicas	Realizar limpeza das áreas de descarte irregular e eliminar estes pontos (2)	Horas Técnicas	Realizar limpeza das áreas de descarte irregular e eliminar estes pontos (2)	Horas Técnicas	Realizar limpeza das áreas de descarte irregular e eliminar estes pontos (2)	Horas Técnicas	Realizar limpeza das áreas de descarte irregular e eliminar estes pontos (2)	Horas Técnicas	I	-	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município
				Realizar a identificação e o cadastro de empresas para atuar na coleta de RCC de geradores particulares do Município (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado o cadastro de empresas para atuar na coleta de RCC de geradores (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado o cadastro de empresas para atuar na coleta de RCC de geradores (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado o cadastro de empresas para atuar na coleta de RCC de geradores (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado o cadastro de empresas para atuar na coleta de RCC de geradores (2)	Horas Técnicas	III	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
			Passivo Ambiental	Avaliar a área de passivo ambiental e verificar junto aos demais municípios a execução e conclusão do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas										I	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo/Municípios responsáveis	Recursos Próprios dos Municípios



SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R\$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO		
				EMER. 3 anos	CUSTO (R\$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R\$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R\$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R\$)						
Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	I	I	(PRAD) (4)														
			Realizar monitoramento ambiental da área (4)											-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo/Municípios responsáveis	Recursos Próprios dos Municípios	
			Elaborar Plano de Gerenciamento de RSS	15.000,00	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas				15.000,00	Secretaria de Saúde	Recursos Próprios do Município	
			Construir abrigos externos para armazenamento temporário de RSS nas Unidades de Saúde, conforme NBR 12.809/1993	15.600,00	Realizar manutenção periódica dos abrigos para atendimento da NBR 12.809/1993 (5)		Realizar manutenção periódica dos abrigos para atendimento da NBR 12.809/1993 (5)		Realizar manutenção periódica dos abrigos para atendimento da NBR 12.809/1993 (5)						15.600,00	Secretaria de Saúde	Recursos Próprios do Município
			Substituir, padronizar e identificar adequadamente os coletores de RSS, conforme normas técnicas e legislação específica	4.484,42	Ampliar a quantidade conforme a necessidade e substituir as lixeiras danificadas	2.392,62	Ampliar a quantidade conforme a necessidade e substituir as lixeiras danificadas	2.517,32	Ampliar a quantidade conforme a necessidade e substituir as lixeiras danificadas	7.322,47					16.716,84	Secretaria de Saúde	Recursos Próprios do Município
			Identificar e cadastrar os estabelecimentos privados, geradores de resíduos de saúde, registrando dados de quantidade, tratamento e destino final dos mesmos (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado cadastro dos estabelecimentos privados(2)	Horas técnicas	Manter atualizado cadastro dos estabelecimentos privados(2)	Horas técnicas	Manter atualizado cadastro dos estabelecimentos privados(2)	Horas técnicas					-	Secretaria de Saúde	Recursos Próprios do Município
Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)	I	I															



SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R\$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO	
				EMER. 3 anos	CUSTO (R\$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R\$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R\$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R\$)					
			Gestão dos resíduos sujeitos à logística reversa	Incentivar os comerciantes e distribuidores a instalarem locais de recebimento de resíduos passíveis de logística reversa (2)	Horas Técnicas	Manter o incentivo aos comerciantes e distribuidores (2)	Horas Técnicas	Manter o incentivo aos comerciantes e distribuidores (2)	Horas Técnicas	Manter o incentivo aos comerciantes e distribuidores (2)	Horas Técnicas	III	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município	
				Estabelecer a obrigatoriedade de apresentação anual de comprovante de devolução de embalagens de agrotóxicos utilizadas dentro do município (2)	Horas Técnicas	Manter a obrigatoriedade da apresentação anual de comprovante de devolução de embalagens de agrotóxicos utilizadas dentro do município (2)	Horas Técnicas	Manter a obrigatoriedade de apresentação anual de comprovante de devolução de embalagens de agrotóxicos utilizadas dentro do município (2)	Horas Técnicas	Manter a obrigatoriedade de apresentação anual de comprovante de devolução de embalagens de agrotóxicos utilizadas dentro do município (2)	Horas Técnicas	II	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município	
Coleta Seletiva	I		Projeto de Implantação da Coleta Seletiva	Elaborar Plano de Gerenciamento de Coleta Seletiva	29.000,00	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	Revisar o Plano (2)	Horas Técnicas	I	29.000,00	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município	
				Implantar Coleta Seletiva	43% 264.502,67	Ampliar coleta seletiva	58% 1.148.752,88	Ampliar coleta seletiva	70% 1.603.322,71	Ampliar coleta seletiva	100% 7.518.060,76	I	10.534.639,02	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município	
				Aquisição de um caminhão com carroceria compartimentada para a coleta seletiva	161.800,00							I	161.800,00	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Parceria Pública Privada (PPP), Recursos Próprios do Município	
				Elaborar e aprovar instrumentos legais para a formalização do programa de coleta seletiva e reciclagem (2)	Horas Técnicas								II	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
				Implantar e Licenciar Central de Triagem	562.520,82								II	562.520,82	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo/ Secretaria de Transportes, Obras e	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES), Governo Federal



SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R\$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO	
				EMER. 3 anos	CUSTO (R\$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R\$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R\$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R\$)					
														Planejamento		
			Execução da Coleta Seletiva	Realizar estudo de rota e frequência da coleta seletiva (2)	Horas Técnicas								I	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
				Realizar composição gravimétrica dos resíduos recicláveis (2)	1.600,00	Realizar composição gravimétrica dos RSU		Realizar composição gravimétrica dos RSU		Realizar composição gravimétrica dos RSU			II	1.600,00	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
			inclusão de catadores	Realizar cadastro dos catadores de materiais recicláveis do município (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado o cadastro dos catadores de materiais recicláveis (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado o cadastro dos catadores de materiais recicláveis (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado o cadastro dos catadores de materiais recicláveis (2)	Horas Técnicas	II	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município	
				Estruturar potenciais grupos de catadores em forma de associações ou cooperativas (2)	Horas Técnicas								II	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
	Educação Ambiental	I	Implantação de campanhas informativas	Implantar campanha para divulgação dos procedimentos, locais e frequência das coletas convencional e seletiva	74.972,15	Manter campanha para divulgação dos procedimentos, locais e frequência das coletas convencional e seletiva	154.310,21	Manter campanha para divulgação dos procedimentos, locais e frequência das coletas convencional e seletiva	162.694,42	Manter campanha para divulgação dos procedimentos, locais e frequência das coletas convencional e seletiva	474.644,21	I	866.620,98	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município	
Implantar campanha de conscientização sobre o correto descarte de RCC				70.289,38	Manter campanha de conscientização sobre o correto descarte de RCC	151.856,81	Manter campanha de conscientização sobre o correto descarte de RCC	160.113,15	Manter campanha de conscientização sobre o correto descarte de RCC	467.135,75	I	849.395,09	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo/Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município		
Implantar campanha para incentivar a compostagem domiciliar (6)					Manter campanha de incentivo a compostagem domiciliar (6)		Manter campanha de incentivo a compostagem domiciliar (6)		Manter campanha de incentivo a compostagem domiciliar (6)		I	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município		



SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R\$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMER. 3 anos	CUSTO (R\$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R\$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R\$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R\$)				
			Educação Ambiental	Realizar educação ambiental nas escolas e comunidades	12.504,89	Manter educação ambiental nas escolas e comunidades	26.687,51	Manter educação ambiental nas escolas e comunidades	28.078,41	Manter educação ambiental nas escolas e comunidades	81.675,40	I	148.946,21	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo/Secretaria de Educação, Cultura e Esportes/Secretaria de Saúde	Recursos Próprios do Município
	Gestão de Resíduos nos prédios públicos	II	Projeto Coleta de Óleo utilizado na frota de veículos da Prefeitura	Coletar e destinar adequadamente o óleo lubrificante gerado na manutenção dos veículos da frota municipal	319,33	Coletar e destinar adequadamente óleo lubrificante gerado na manutenção dos veículos da frota municipal	681,50	Coletar e destinar adequadamente óleo lubrificante gerado na manutenção dos veículos da frota municipal	717,02	Coletar e destinar adequadamente óleo lubrificante gerado na manutenção dos veículos da frota municipal	2.085,68	II	3.803,53	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Parceria Pública Privada (PPP), Recursos Próprios do Município
	Fiscalização e Capacitação			Definir equipe para as ações de fiscalização (7)								I	-	Prefeitura Municipal de Pescaria Brava	Recursos Próprios do Município
				Fiscalizar o uso correto dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) dos coletores de resíduos, conforme NBR 12.980/1993 (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização do uso de EPI pelos coletores de resíduos (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização do uso de EPI pelos coletores de resíduos (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização do uso de EPI pelos coletores de resíduos (2)	Horas Técnicas	I	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
	Fiscalização e Capacitação	I	Fiscalização da Gestão de Resíduos	Fiscalizar as medidas de segurança para os caminhões coletores-compactadores, conforme NBR 14.599/2003 (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização das medidas de segurança para os caminhões coletores-compactadores, conforme NBR 14.599/2003 (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização das medidas de segurança para os caminhões coletores-compactadores, conforme NBR 14.599/2003 (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização das medidas de segurança para os caminhões coletores-compactadores, conforme NBR 14.599/2003 (2)	Horas Técnicas	I	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município



SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R\$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMER. 3 anos	CUSTO (R\$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R\$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R\$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R\$)				
				Fiscalizar as condicionantes estabelecidas na Licença Ambiental de Operação (LAO) e medidas de segurança da Central de Triagem existente (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização das condicionantes estabelecidas na Licença Ambiental de Operação (LAO) e medidas de segurança da Central de Triagem existente (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização das condicionantes estabelecidas na Licença Ambiental de Operação (LAO) e medidas de segurança da Central de Triagem existente (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização das condicionantes estabelecidas na Licença Ambiental de Operação (LAO) e medidas de segurança da Central de Triagem existente (2)	HorasTécnicas	I	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
				Fiscalizar as áreas para coibir a disposição irregular de resíduos sólidos em terrenos baldios, margens de estrada e em áreas de preservação (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização das áreas para coibir a disposição irregular de resíduos sólidos em terrenos baldios, margens de estrada e em áreas de preservação (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização das áreas para coibir a disposição irregular de resíduos sólidos em terrenos baldios, margens de estrada e em áreas de preservação (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização das áreas para coibir a disposição irregular de resíduos sólidos em terrenos baldios, margens de estrada e em áreas de preservação (2)	Horas Técnicas	I	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
				Fiscalizar os contratos relacionados a gestão dos resíduos sólidos, a fim de verificar o cumprimento das cláusulas (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização dos contratos relacionados a gestão dos resíduos sólidos (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização dos contratos relacionados a gestão dos resíduos sólidos (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização dos contratos relacionados a gestão dos resíduos sólidos (2)	Horas técnicas	I	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
				Realizar fiscalização para verificar a implantação das lixeiras domiciliares de acordo com legislação municipal (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização da implantação das lixeiras domiciliares de acordo com legislação municipal (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização da implantação das lixeiras domiciliares de acordo com legislação municipal (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização da implantação das lixeiras domiciliares de acordo com legislação municipal (2)	Horas técnicas	II	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
	Fiscalização e Capacitação	I		Fiscalizar os serviços da empresa terceirizada quanto a coleta, transporte e destinação final dos RSS gerados pelas unidades de saúde (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização dos serviços da empresa terceirizada quanto a coleta, transporte e destinação final dos RSS gerados pelas unidades de saúde (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização dos serviços da empresa terceirizada quanto a coleta, transporte e destinação final dos RSS gerados pelas unidades de saúde (2)	Horas Técnicas	Manter fiscalização dos serviços da empresa terceirizada quanto a coleta, transporte e destinação final dos RSS gerados pelas unidades de saúde (2)	Horas Técnicas	I	-	Secretaria de Saúde	Recursos Próprios do Município



SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R\$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO	
				EMER. 3 anos	CUSTO (R\$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R\$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R\$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R\$)					
				Vistoriar a atuação das empresas prestadoras de serviço de coleta de RCC e dos locais utilizados para destinação final dos resíduos (2)	Horas Técnicas	Manter as vistorias das empresas (2)	Horas Técnicas	Manter as vistorias das empresas (2)	Horas Técnicas	Manter as vistorias das empresas (2)	Horas Técnicas	II	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município	
			Fiscalização de Planos	Implantar sistema de fiscalização e cobrança dos planos de gerenciamento de resíduos dos geradores, conforme art. 20 da Lei 12.305/2010 (2)	Horas Técnicas	Manter sistema de fiscalização e cobrança dos planos de gerenciamento de resíduos dos geradores, conforme art. 20 da Lei 12.305/2010 (2)	Horas técnicas	Manter sistema de fiscalização e cobrança dos planos de gerenciamento de resíduos dos geradores, conforme art. 20 da Lei 12.305/2010 (2)	Horas técnicas	Manter sistema de fiscalização e cobrança dos planos de gerenciamento de resíduos dos geradores, conforme art. 20 da Lei 12.305/2010 (2)	Horas Técnicas	I	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município	
		I	Treinamentos para gestão de resíduos	Realizar treinamento e capacitação dos funcionários das Unidades de Saúde sobre o correto gerenciamento dos RSS (2)	Horas Técnicas	Manter treinamento e capacitação dos funcionários das Unidades de Saúde sobre o correto gerenciamento dos RSS (2)	Horas Técnicas	Manter treinamento e capacitação dos funcionários das Unidades de Saúde sobre o correto gerenciamento dos RSS (2)	Horas Técnicas	Manter treinamento e capacitação dos funcionários das Unidades de Saúde sobre o correto gerenciamento dos RSS (2)	Horas Técnicas	I	-	Secretaria de Saúde	Recursos Próprios do Município	
				Elaborar procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado os procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado os procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde (2)	Horas Técnicas	Manter atualizado os procedimentos operacionais na gestão dos resíduos de serviços de saúde (2)	Horas Técnicas	Horas Técnicas	I	-	Secretaria de Saúde	Recursos Próprios do Município
				Realizar treinamento e capacitação dos funcionários da limpeza urbana sobre o correto manuseio dos resíduos provenientes do	Horas Técnicas	Manter treinamento e capacitação dos funcionários da limpeza urbana sobre o correto manuseio dos resíduos provenientes do	Horas Técnicas	Manter treinamento e capacitação dos funcionários da limpeza urbana sobre o correto manuseio dos resíduos provenientes do	Horas Técnicas	Manter treinamento e capacitação dos funcionários da limpeza urbana sobre o correto manuseio dos resíduos provenientes do	Horas Técnicas	Horas Técnicas	II	-	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município



SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R\$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMER. 3 anos	CUSTO (R\$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R\$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R\$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R\$)				
				serviço (2)		serviço (2)		serviço (2)		serviço (2)					
	Limpeza Urbana	II	Projeto de estruturação da limpeza urbana	Definir equipe para a realização da limpeza urbana (2)	Horas Técnicas							I	-	Secretaria de Transporte, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município
				Fornecer EPI e vistoriar o uso correto da equipe de limpeza urbana (7)								I	-	Secretaria de Transporte, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município
				Realizar estudo para verificar a necessidade de ampliação da limpeza urbana no município (2)	Horas Técnicas							II	-	Secretaria de Transporte, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município
	Limpeza Urbana	II	Projeto de estruturação da limpeza urbana	Definir os tipos de serviços realizados por bairro/localidade e elaborar um cronograma de execução das atividades (2)	Horas Técnicas							II	-	Secretaria de Transporte, Obras e Planejamento	Recursos Próprios do Município
	Estruturação de secretaria de gestão de resíduos sólidos do município	I	Projeto de estruturação da gestão dos resíduos sólidos no município	Determinar setor e equipe técnica responsável pela gestão dos resíduos sólidos (2)	Horas técnicas							I	-	Prefeitura Municipal de Pescaria Brava	Recursos Próprios do Município
	Informação a população	II	Projeto de informação pública	Divulgar anualmente no site da prefeitura municipal um relatório sobre as informações do gerenciamento dos resíduos sólidos (2)	Horas técnicas	Manter a divulgação anual no site da PMA sobre as informações do gerenciamento dos resíduos sólidos (2)	Horas técnicas	Manter a divulgação anual no site da PMA sobre as informações do gerenciamento dos resíduos sólidos (2)	Horas técnicas	Manter a divulgação anual no site da PMA sobre as informações do gerenciamento dos resíduos sólidos (2)	Horas técnicas	I	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município



SETOR	PROGRAMA	PRIORIDADE	PROJETO	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R\$								PRIORIDADE	CUSTO TOTAL DAS AÇÕES (R\$)	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA	FONTES DE FINANCIAMENTO
				EMER. 3 anos	CUSTO (R\$)	CURTO 5 anos	CUSTO (R\$)	MÉDIO 4 anos	CUSTO (R\$)	LONGO 8 anos	CUSTO (R\$)				
			Projeto de informação pública	Criar meios de divulgação do itinerário de coleta convencional e seletiva (2)	Horas técnicas	Manter os meios de divulgação do itinerário de coleta convencional (2)	Horas técnicas	Manter os meios de divulgação do itinerário de coleta convencional (2)	Horas técnicas	Manter os meios de divulgação do itinerário de coleta convencional (2)	Horas técnicas	II	-	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Turismo	Recursos Próprios do Município
				1.652.396,91		2.158.294,15		2.014.488,95		8.714.378,67			14.539.558,68		

- (1) Não foram estimados custos, pois a empresa terceirizada deverá avaliar a rota e a frequência da coleta nas áreas urbana e rural.
- (2) Não foram considerados custos, pois esta atividade deve fazer parte do escopo das Secretarias do Município.
- (3) Este custo deverá ser desconsiderado caso a Prefeitura Municipal já possua os equipamentos necessários para a realização da composição gravimétrica (balança e bombonas).
- (4) Não foram estimados custos, pois a avaliação deverá ser realizada com os demais municípios responsáveis pelo passivo ambiental.
- (5) Os custos com a manutenção dependerá das mudanças necessárias para adequação, conforme legislação específica.
- (6) Os custos com a implantação da compostagem domiciliar estão inclusos na campanha para divulgação dos procedimentos, locais e frequência das coletas convencional e seletiva.
- (7) Os custos não foram estimados, pois os valores dependem da demanda do Município, bem como da quantidade e nível de escolaridade dos contratados.



11.5 SAÚDE E CONTROLE DE VETORES

Os Programas, Projetos e Ações para saúde e controle de vetores do Município de Pescaria Brava estão subdivididos pelos setores:

- Controle de Vetores e prevenção de doenças patológicas;
- Controle de animais abandonados, como os cães e gatos;
- Treinamento com os profissionais da saúde;
- Criação de um banco de dados com a Classificação Internacional das Doenças (CID) de Pescaria Brava;

Para cada ação proposta, estima-se o custo para o período, o custo total estimado para vinte anos, os setores responsáveis diretamente pela execução e as possíveis fontes de financiamento. Além disso, são estabelecidas as prioridades para os programas e ações, sendo considerados os níveis I (mais importante), II e III.

As metas para o Município têm por objetivo a universalização, a integralidade e a equidade dos serviços de saneamento, contemplando diversas ações sociais, aprimorando a qualidade de vida da população.

O Projeto Controle de Vetores e Prevenção de Doenças Patológicas tem como objetivo dizimar a população de ratos, moscas e baratas, visando à diminuição de doenças patológicas e proliferações de vetores. Dessa forma, o poder municipal tem como função fiscalizar diretamente a proliferação de vetores em terrenos baldios e demais áreas sujeitas. Essa ação de fiscalização será feita por profissionais da Prefeitura de Pescaria Brava e esse programa deverá ser implantado em curto prazo.

Ainda no Projeto Controle de Vetores, sugere-se que sejam realizadas campanhas junto aos cidadãos para instruí-los sobre a prevenção de doenças causadas por vetores. É necessário que servidores públicos sejam capacitados para a educação em saúde, com palestras e distribuições de materiais informativos sobre este tema. Essa etapa do Projeto deverá ser realizada continuamente, em curto, médio e longo prazo.

O projeto Controle de Animais Abandonados tem como objetivo controlar a população de animais abandonados, de modo a minimizar a quantidade de



animais soltos nas ruas. Sendo assim, neste Projeto, sugere-se a realização de parcerias com Centros de Zoonoses próximos, além de buscar parcerias com clínicas veterinárias e ONGs do Município ou municípios vizinhos, a fim de promover cuidados a esses animais, bem como o incentivo à castração, de modo a minimizar a reprodução desses animais.

Realizar campanhas publicitárias, conscientizando a população de Pescaria Brava sobre os problemas que esses animais soltos causam à população em geral e à cidade.

O treinamento com os profissionais da saúde tem como objetivo capacitar os agentes comunitários, sendo necessária a criação de um banco de dados de acordo com a classificação internacional das doenças, tendo como principal objetivo cadastrar as famílias, bem como suas patologias, a fim de acompanhar tais doenças, diagnosticando e tratando cada família de acordo com o problema (Tabela 56).

Considerando que o Plano deverá ser revisto em prazo não superior a quatro anos, os projetos previstos para implantação dentro deste período devem ser desenvolvidos inicialmente. No processo de revisão do Plano, poderá haver mudanças em alguns projetos propostos devido ao desempenho dos serviços implantados e dos resultados alcançados mediante engajamento da população, como, por exemplo, programa de coleta seletiva (FUNASA, 2012).



Tabela 56 – Programas, Projetos e Ações com respectivos custos para o Sistema Social.

Setor	Programa	Prioridade	Projeto	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R\$								Custo Total das Ações	Prioridade	Responsável pelo Programa	Fontes de Financiamento
				Emergencial	Custo	Curto	Custo	Médio	Custo	Longo	Custo				
Saúde	Saúde Pescaria Brava	I	Controle de vetores e prevenção de doenças patológicas	-	-	Controlar a população de ratos, moscas e baratas, fiscalizando diretamente os terrenos baldios do município e demais locais de proliferação	Horas Técnicas	Controlar a população de ratos, moscas e baratas, fiscalizando diretamente os terrenos baldios do município e demais locais de proliferação	Horas Técnicas	Controlar a população de ratos, moscas e baratas, fiscalizando diretamente os terrenos baldios do município e demais locais de proliferação	Horas Técnicas	Sem custos (técnicos da PMPB)	I	Vigilância Epidemiológica	-
				Promover campanhas de orientação junto aos cidadãos para a prevenção de doenças transmitidas por vetores, capacitando os servidores públicos para a educação em saúde, com palestras e distribuição de material informativo.	5.880,00	Promover campanhas de orientação junto aos cidadãos para a prevenção de doenças transmitidas por vetores, capacitando os servidores públicos para a educação em saúde, com palestras e distribuição de material informativo.	9.300,00	Promover campanhas de orientação junto aos cidadãos para a prevenção de doenças transmitidas por vetores, capacitando os servidores públicos para a educação em saúde, com palestras e distribuição de material informativo.	7.440,00	Promover campanhas de orientação junto aos cidadãos para a prevenção de doenças transmitidas por vetores, capacitando os servidores públicos para a educação em saúde, com palestras e distribuição de material informativo.	14.880,00	37.500,00	II	Vigilância Epidemiológica	Recursos do Governo federal, estadual e municipal.
			Cães e Gatos	45.000,00	Buscar parcerias com ONGS, Centro de Zoonoses de Tubarão e Clínicas Veterinárias para promover cuidados com cães e gatos soltos (castração, adoção).	75.000,00	Buscar parcerias com ONGS, Centro de Zoonoses de Tubarão e Clínicas Veterinárias para promover cuidados com cães e gatos soltos (castração, adoção).	60.000,00	Buscar parcerias com ONGS, Centro de Zoonoses de Tubarão e Clínicas Veterinárias para promover cuidados com cães e gatos soltos (castração, adoção).	120.000,00	300.000,00	I	Vigilância Epidemiológica	Recursos do Governo federal, estadual e municipal.	
			Profissionais da Área da Saúde	14.800,00	Criação de banco de dados das CID (Classificação internacional de doenças) para aprimorar o acompanhamento de famílias.	18.000,00	Treinamento para agentes comunitárias e profissionais da saúde do município e profissionais do departamento da Tecnologia da Informação.	14.400,00	Realizar levantamento e acompanhar as informações sobre as famílias e patologias e armazená-las no banco de dados.	28.800,00	76.000,00	I	Secretaria de Saúde de Pescaria Brava	-	



Setor	Programa	Prioridade	Projeto	AÇÕES/PRAZO/CUSTOS R\$								Custo Total das Ações	Prioridade	Responsável pelo Programa	Fontes de Financiamento
				Emergencial	Custo	Curto	Custo	Médio	Custo	Longo	Custo				
				-	-	Treinamento dos profissionais da área da saúde para utilização de banco de dados.	Horas Técnicas	Realizar levantamento e acompanhar as informações sobre as famílias e patologias existentes, armazenando no banco de dados.	Horas Técnicas	-	-	Horas Técnicas	I	Secretaria de Saúde de Pescaria Brava	Recursos do Governo federal, estadual e municipal.
			População de Pescaria Brava	Conscientizar a população do município sobre educação ambiental e sanitária por meio de palestras.	Horas Técnicas	Realização de campanhas, como palestras e distribuição de materiais informativos nas comunidades e escolas sobre educação ambiental e sanitária.	9.300,00	Realização de campanhas, como palestras e distribuição de materiais informativos nas comunidades e escolas sobre educação ambiental e sanitária.	7.440,00	Realização de campanhas, como palestras e distribuição de materiais informativos nas comunidades e escolas sobre educação ambiental e sanitária.	14.880,00	31.620,00	I	Vigilância Epidemiológica	Recursos do Governo federal, estadual e municipal.
				R\$ 65.680,00		R\$ 111.600,00		R\$ 89.280,00		R\$ 178.560,00		R\$ 445.120,00			
TOTAL															



12 IDENTIFICAÇÃO DE POSSÍVEIS FONTES DE FINANCIAMENTO PARA AS METAS DOS SETORES DE SANEAMENTO

A intervenção do Estado na economia ocorre, com o passar dos anos, devido à ineficiência do mercado em se autorregular. As falhas de mercado fazem com que o Estado se organize e comece a planejar a economia, com o intuito principal de alocar eficientemente os recursos. Entretanto a capacidade de financiamento dos governos em geral fica muito aquém do necessário, diminuindo consideravelmente os investimentos necessários para que uma nação, estado ou até mesmo um município possa se desenvolver (NEVES, 2008).

De acordo com Rocha (2008), toda a decisão de financiamento visa determinar a melhor forma de financiar as operações e os investimentos em ativos de longo prazo, além de determinar a estrutura de capital mais adequada, ou seja, qual o percentual de capital próprio e de terceiros e quais os custos do capital.

Todo financiamento baseia-se essencialmente em identificar as possibilidades que visem aumentar o seu valor em todos os aspectos. Muitas vezes, o dinheiro gerado acaba não sendo suficiente para cobrir as necessidades de capital – investimento em instalações e equipamentos, constituição de inventário, pagamentos a fornecedores etc. À medida que o Município cresce, essas necessidades de capital tendem a aumentar, fazendo com que este acabe recorrendo a outras opções de financiamento. Porém, mais do que definir de quanto precisa, é fundamental determinar quais as fontes de financiamento adequadas, visando um melhor Planejamento (ROCHA, 2008).

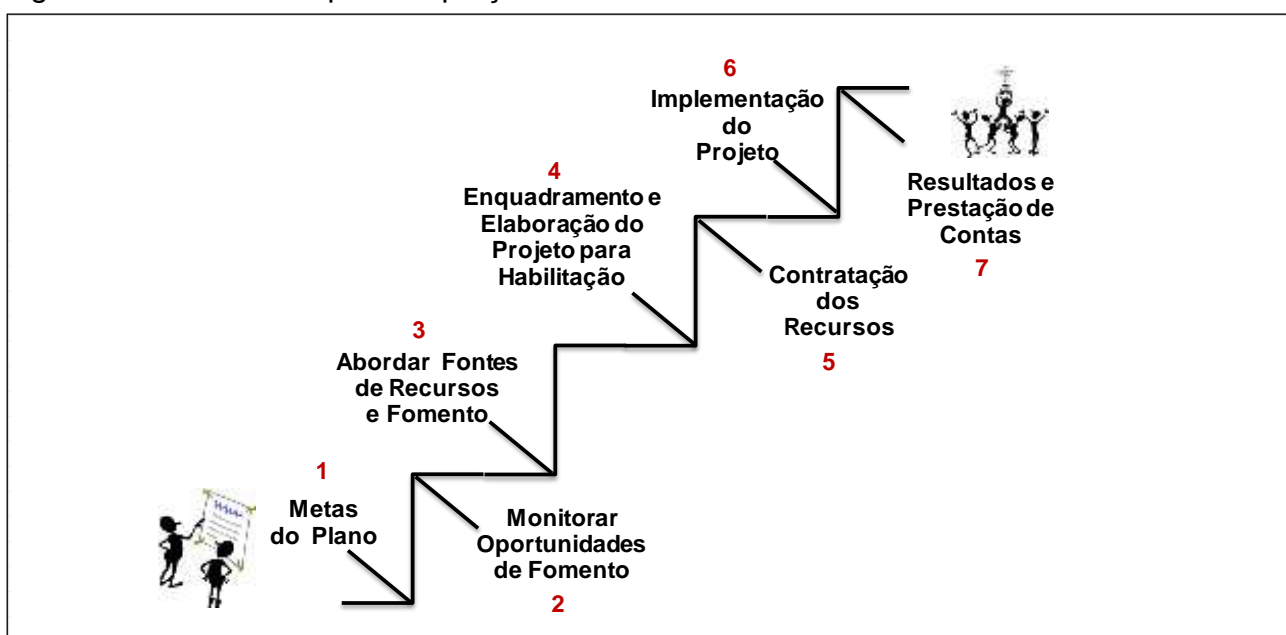
O planejamento tem como característica a antecipação de ações a serem desencadeadas em um determinado período de tempo. Este tem se alterado com o passar dos anos, já que os cenários vivem em constante mudança e as crescentes turbulências tecnológicas e o incremento no nível de competição mundial fizeram com que várias questões fora do ramo estritamente administrativo tivessem maior relevância principalmente na questão ambiental, mais precisamente em investimento em saneamento básico (ABES 2013).

Ainda segundo ABES (2013), o Brasil apresenta indicadores precários na área de saneamento, mesmo quando comparado a países da América Latina, que

refletem as consequências de investimentos insuficientes em relação a PIB, que se situa na ordem de 0,2%. O PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico, ainda não aprovado pelo Governo Federal, prevê metas e recursos financeiros para a universalização do atendimento.

Com isso, o Município deve desenvolver boas práticas de projetos de captação de recursos não reembolsáveis, a fim de buscar subsídios para a subvenção econômica, por meio das participações dos editais de Bancos Públicos e Privados (Figura 67).

Figura 67 – Caminhos para Captação de Recursos



Fonte: Adaptado de Recepeti (2014).

Dentre as principais maneiras de busca por recursos para os setores do saneamento, destacam-se (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2006):

- Cobrança direta dos usuários – Taxa ou Tarifa: é a forma essencial de financiamento dos serviços públicos. Quando bem elaborada, uma política de cobrança por taxação ou tarifação, torna-se suficiente para financiar o andamento dos serviços, seja por meio de investimentos, empréstimos de curto prazo ou constituição de fundo próprio.

- Subvenções públicas – Orçamentos Gerais: até a década de 1970, era a forma mais comum de financiamento dos serviços de água e esgoto, predominando até hoje para os serviços de manejo de resíduos sólidos e águas pluviais. Tratam-se de recursos com disponibilidade instável e restrições em razão dos limites



orçamentários.

- Inversões diretas de capitais públicos e/ou privados (empresas estatais públicas ou mistas): forma eficazmente utilizada pelas Companhias Estaduais, principalmente durante o PLANASA 1971-1986 e até hoje em alguns estados. No entanto, o uso dessa forma tem se mostrado pouco eficaz ou aplicado de forma ineficiente.

- Empréstimos – capitais de terceiros (Fundos e Bancos): foi largamente utilizado entre 1972 e 1986 e retomado com bastante força a partir de 2006, contando a partir de então com recursos do FAT (BNDES) e passando a financiar concessionárias privadas.

- Concessões e PPPs (modalidades especiais de concessões): modalidade com regulação recente ainda pouco utilizada como forma de financiamento dos serviços, principalmente pelos estados.

Outra fonte de Financiamento é o Banco KFW – O KFW Bankengruppe (Grupo de bancos KFW), o qual é um dos bancos de fomento líderes e mais experientes do mundo, estando comprometido com a melhoria sustentável das condições de vida, focando nos âmbitos econômico, social e ambiental. Segue o princípio da sustentabilidade e contribui para os seus três pilares: a atividade econômica, o meio ambiente e a coesão social (KFW, 2014).

Conforme KFW (2014), sua fundação ocorreu em 1948 como uma instituição pública pertencente à República Federal da Alemanha (80%) e aos estados federados (20%). Com ativos totais de mais de 518 bilhões de euros (dados de novembro de 2012), é um dos três maiores bancos alemães. O KFW capta os recursos para suas atividades de fomento quase exclusivamente nos mercados de capitais internacionais. Como banco de fomento da República Federal e dos estados, o KFW tem uma responsabilidade especial voltada para o meio ambiente e o clima. Em 2012, 40% do volume de financiamento foi direcionado para essa área.

O banco possui um convênio com o estado de Santa Catarina, apresentando como fontes de recursos o próprio país com que ela faz parceria, sendo sua tarefa primordial financiar investimentos do setor privado em países em desenvolvimento no que se refere ao contexto de financiamentos de projetos feitos sob medida. Além de oferecer financiamento tanto para empresas novas como para



a ampliação de empresas existentes, tendo como meta atingir 70% de tratamento em esgotamento sanitário em quatro anos.

Ele atua nos seguintes setores: proteção de bens públicos globais, proteção do clima e a conservação da biodiversidade, além de atuar nas áreas de proteção ambiental, conservação de recursos e energia. Na proteção do meio ambiente e de recursos naturais, o foco principal está na proteção e no manejo sustentável das florestas tropicais. No setor de energia, a colaboração se concentra no desenvolvimento de energias renováveis e no melhoramento da eficiência energética.

Considerando o orçamento apresentado no Plano Plurianual 2014/2017 do Município de Pescaria Brava, estabelecido pela Lei nº 041 de 30 de agosto de 2013, o demonstrativo das metas físicas fiscais por ações demonstra a previsão de gastos para o período nos quesitos relacionados ao saneamento ambiental, como:

Programa 007 – Gestão das Políticas de Obras e Serviços Públicos.

- Ações pertencentes às Obras de Infraestrutura Urbana e Rodovias, Manutenção de Estradas Vicinais são destinados com previsão de recursos de R\$ 1.865.085,00; e
 - Manutenção da Limpeza Urbana, Coleta e Tratamento de Lixo com previsão de recursos de R\$ 1.775.960,00.

Vale salientar que o Plano Plurianual do Município especifica apenas programas, projetos e ações pra drenagem e resíduos sólidos, não apresentando investimento para água e esgoto.

Na sequência, são apresentadas possíveis fontes de financiamento para os setores do saneamento, de acordo com a instituição mantenedora do programa e/ou linha de financiamento.



Quadro 13 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
SANEAMENTO PARA TODOS: Visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado	Setor Público – Estados, Municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes e setor privado.	Contrapartida do solicitante e FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário e abastecimento de água; melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais; aumento da cobertura dos serviços de resíduos sólidos urbanos domiciliares; entre outros.
DRENAGEM URBANA SUSTENTÁVEL: Ação apoio à implantação e ampliação de sistemas de drenagem urbana sustentáveis.	Estados, Distrito Federal, Municípios e órgãos das respectivas administrações diretas e indiretas.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Manejo de águas pluviais.	Intervenções estruturais voltadas à redução das inundações e melhoria das condições de segurança sanitária, patrimonial e ambiental dos municípios.
PRÓ-MUNICÍPIOS: Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno, Médio e Grande Porte	Estados, Municípios e Distrito Federal.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento nas áreas mais carentes; implantação de infraestrutura de drenagem urbana; desenvolvimento de ações integradas de limpeza pública, serviços de resíduos sólidos urbanos;



Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
SERVIÇOS URBANO DE ÁGUA E ESGOTO: Famílias de baixa renda, com demanda de recursos federais pelos estados, Municípios e Distrito Federal.	Chefe do Poder Executivo dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios ou seu representante legal.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Abastecimento de água e; Esgotamento sanitário.	Apoio a sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
PRO-INFRA: Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.	Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional.	Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário e; Manejo de resíduos sólidos.	Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.
PRO-INFRA: Promoção da melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana e rural por meio de investimentos em saneamento básico	Governo do estado, prefeituras municipais e companhia de saneamento.	Fundo de Garantia do Tempo e do Serviço – FGTS, Fundo de Amparo ao Trabalhador – FAT/BNDES e recursos próprios de outros agentes financeiros.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; redução e controle de perdas; preservação e recuperação de mananciais; estudos e projetos; Plano de Saneamento Básico; tratamento industrial de água e efluentes líquidos e reuso de água.



Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
FORTALECIMENTO DA GESTÃO URBANA: Reforçar a capacidade técnica e institucional dos Municípios nas temáticas de Planejamento urbano e gestão territorial.	Estados, Municípios e Distrito Federal.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Desenvolvimento institucional e elaboração de projetos de engenharia, estudos e planos de saneamento básico.
GESTÃO DA POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO URBANO: Aporte de recursos destinados à implementação de projetos caracterizados por ações que visem priorizar a Ampliação do atendimento à população de serviços básicos.	Estados, Municípios e o Distrito Federal.	Caixa Econômica Federal e BNDES.	Abastecimento de água, Esgotamento sanitário Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Implementação de projetos voltados aos serviços de saneamento, abastecimento de água, coleta de esgoto e lixo, transporte público, acessibilidade, regularização fundiária e acesso à moradia e urbanização.

Quadro 14 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES (SNSA).

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
PRÓ-SANEAMENTO: Ações de saneamento para melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população.	Prefeituras, Governos Estaduais e do Distrito Federal, Concessionárias Estaduais e Municipais de Saneamento e Órgãos Autônomos Municipais.	FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.	Esgotamento sanitário.	Destina-se ao aumento da cobertura e/ou tratamento e destinação final adequados dos efluentes, por meio da implantação, ampliação, otimização e/ou reabilitação de Sistemas existentes e expansão de redes e/ou ligações prediais.



Quadro 15 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA).

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS: Integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas.	Municípios e entidades das respectivas administrações indiretas e entidades privadas selecionadas pelo Gestor.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Manejo de águas pluviais e; Esgotamento sanitário.	Despoluição de corpos d'água, recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas, prevenção dos impactos das secas e enchentes.

Quadro 16 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
PRO-ÁGUA INFRAESTRUTURA: Visa, a partir da construção de obras de irrigação, de abastecimento hídrico e de obras de macrodrenagem, garantir mais saúde e conforto para a população, incentivar a geração de empregos, aumentar a renda da população e colaborar para a redução das desigualdades regionais.	Estados, Distrito Federal e Municípios.	Orçamento Geral da União e contrapartida.	Abastecimento de água.	Promover o aumento da oferta hídrica para o consumo humano e para produção por meio da execução de obras estruturantes.



Quadro 17 - Fontes de financiamento para os setores do saneamento – FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde: Obras e serviços em saneamento.	Prefeituras Municipais e Serviços Municipais de Limpeza Pública.	Fundo perdido / Ministério da Saúde	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos e; Manejo de águas pluviais.	Sistemas de resíduos sólidos, serviços de drenagem para o controle de malária, melhorias sanitárias domiciliares, sistemas de abastecimento de água, sistemas de esgotamento sanitário, estudos e pesquisa.
APOIO AOS CATADORES: tem como objetivo fomentar a implantação do acesso aos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos de forma ambientalmente adequada, induzindo a inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis.	Cooperativas e associações	Funasa	Manejo de resíduos sólidos.	Execução de serviços relacionados à coleta e destinação final dos resíduos sólidos, como a construção de aterros galpões de triagem e aquisição de equipamentos.
SANEAMENTO EM MUNICÍPIOS DE ATÉ 50.000 HABITANTES	Municípios que apresentem população total de até 50 mil habitantes, conforme dados do Censo Demográfico, IBGE, 2010.	Funasa	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos.	Implantação e/ou ampliação de sistema de coleta, tratamento e destinação final de resíduos sólidos, sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e melhorias sanitárias domiciliares.



Quadro 18 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico: Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional.	FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário e; Manejo de resíduos sólidos.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos e aproveitamento de lodo.

Quadro 19 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA: Coletar e Organizar informações, promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionados com o Meio Ambiente Urbano.	Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais.	Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos e; Manejo de águas pluviais.	–



Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO E REVITALIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS: Ações, Programas e Projetos no Âmbito dos Resíduos Sólidos.	Municípios e Associações participantes do Programa de Revitalização dos Recursos nos quais seja identificada prioridade de ação na área de resíduos sólidos.	Convênios firmados com órgãos do Governo Federal, Estadual e Municipal, Organismo Nacionais e Internacionais e Orçamento Geral da União (OGU).	Manejo de resíduos sólidos.	—

Quadro 20 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – BNDES.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS: Apoio a projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.	Sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.	BNDES Finem	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos e; Manejo de águas pluviais.	Investimentos relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos, desenvolvimento institucional, macrodrenagem, entre outros.



Quadro 21 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Caixa Econômica Federal.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
Abastecimento de água: Tem como objetivo implementar projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza do país, universalizando os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas de maior concentração de pobreza.	Municípios com população urbana entre 15.000 e 50.000 habitantes. Municípios com déficit de cobertura por serviços de abastecimento de água superior à média nacional.	Orçamento Geral da União - OGU, de contrapartida estadual e do extinto PROSEGE - Programa Emergencial de Geração de Emprego em Obras de Saneamento.	Abastecimento de água	O programa prevê ações em obras, inclusive pré-investimento (estudos de concepção de projetos, projetos básicos e executivos, EIA/RIMA e de educação sanitária), Desenvolvimento Institucional e Educação Sanitária e Ambiental.

Quadro 22 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Ministério do Trabalho e Emprego.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
O Ministério do Trabalho e Emprego tem linhas de crédito social, que visam à inclusão social de catadores.	Cooperativas e associações de catadores		Manejo de resíduos sólidos	Integração e Suporte à Ação de Fomento a Empreendimentos Econômicos Solidários e Redes de Cooperação Constituídas por Catadores e Catadoras de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis.



Quadro 23 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Ministério da Justiça.

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
Programa Cataforte – Negócios Sustentáveis em Redes Solidárias	Cooperativas e associações de catadores	Recurso não reembolsável – fundo perdido (Secretaria Geral, Fundação Banco do Brasil, Ministério do Trabalho e Emprego, Ministério do Meio Ambiente, - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e social – BNDES e Petrobras. Recurso reembolsável (Banco do Brasil).	Manejo de resíduos sólidos	O projeto é voltado à estruturação de redes de cooperativas e associações para que estas redes solidárias se tornem aptas a prestar serviços de coleta seletiva para prefeituras, participar no mercado de logística reversa e realizar conjuntamente a comercialização e o beneficiamento de produtos recicláveis.

Quadro 24 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – Secretaria Geral da Presidência da República

Programas/Linhas de Financiamento	Participantes	Origem dos Recursos	Setores	Modalidades de Financiamento
O Fundo de Defesa de Direitos Difusos, do Ministério da Justiça, através de seu Conselho Federal Gestor, seleciona projetos, por meio de edital, de algumas áreas entre elas a área de meio ambiente.	Pessoas de direito pública das esferas Municipal, Estadual e Federal.	Os recursos são oriundos de multas aplicadas decorrentes da violação de direitos difusos.	Manejo de resíduos sólidos	Financiamento voltado para a aplicação de ações de manejo e gestão de resíduos sólidos.



Quadro 25 – Fontes de financiamento para os setores do saneamento – MINISTÉRIO DAS CIDADES.

PROGRAMAS LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES	ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
VIGISUS	Todos os municípios em território nacional	Banco Interamericano do Desenvolvimento (BIRD)	Vigilância da Saúde;	Capacitação de recursos humanos na área da saúde, apoio à estrutura, sistemas de informação e laboratórios.
REFORSUS	Instituições públicas de saúde, municipais, estaduais e federais; Empresas privadas e sem fins lucrativos na área da saúde;	Banco Interamericano do Desenvolvimento (BIRD)	Sistema Único de Saúde	Projetos para melhorias da gestão do Sistema Único de Saúde
PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA	Serviço público aberto a toda a população, a administração municipal, os técnicos, aos prefeitos e demais autoridades municipais.	Ministério do Meio Ambiente	Meio Ambiente	Projetos que visam melhorias ao meio ambiente



13 INDICADORES E SISTEMA DE INFORMAÇÕES

13.1 INDICADORES DE DRENAGEM URBANA

As ações e os programas no setor de Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana devem ser acompanhadas visando o planejamento e o aprimoramento das medidas adotadas. Nesse aspecto, uma ferramenta de análise para verificação da eficácia e eficiência do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais consiste na utilização de indicadores de desempenho do sistema de drenagem.

Os indicadores propostos para o acompanhamento da gestão da drenagem urbana e manejo de águas pluviais, foram extraídos do Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Gerenciamento do Sistema de Drenagem Urbana, 2012, da Prefeitura de São Paulo. Para a escolha dos indicadores propostos, levaram-se em consideração as ações, programas e projetos estabelecidos para o setor de manejo de águas pluviais e drenagem urbana e a facilidade na obtenção dos dados.

Os indicadores estão divididos em campos de análise, sendo eles: i) Gestão da drenagem urbana, ii) Abrangência do sistema de drenagem, iii) Avaliação do serviço de drenagem pluvial e iv) Gestão de eventos hidrológicos extremos.

O Sistema de Informações agregando os indicadores com respectivas fontes de dados, cálculos e gráficos é apresentado em meio digital no Anexo II. Na Tabela 57, são apresentados os indicadores propostos a serem realizados e monitorados no Município de Pescaria Brava.



Tabela 57 – Indicadores de desempenho.

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO						
SETOR: DRENAGEM URBANA						
Campo de Análise	Indicador	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Gestão da drenagem urbana	Percepção do usuário sobre a qualidade dos serviços de drenagem	Ocorrências/ano	$\frac{\text{número de reclamações}}{\text{período de tempo analisado}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o número de reclamações ao sistema de drenagem urbana.
	Cadastro da rede existente	%	$\frac{\text{extensão de rede cadastrada}}{\text{extensão de rede estimada}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica a percentagem de rede de drenagem cadastrada.
Abrangência do sistema de drenagem	Cobertura do sistema de drenagem superficial	%	$\frac{\text{extensão beneficiada com sistema de drenagem superficial}}{\text{extensão total de vias}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o percentual de vias com sistema de drenagem superficial.
	Cobertura do sistema de drenagem subterrânea	%	$\frac{\text{extensão beneficiada com sistema de drenagem subterrânea}}{\text{extensão total de vias}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o percentual de vias com sistema de drenagem subterrânea.
Avaliação do serviço de drenagem pluvial	Inspeção de bocas de lobo	%	$\frac{\text{número de bocas de lobo inspecionadas}}{\text{número de bocas de lobo existentes}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o percentual de bocas de lobo inspecionadas.
	Limpeza de bocas de lobo	%	$\frac{\text{número de bocas de lobo limpas}}{\text{número de bocas de lobo existentes}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o percentual de bocas de lobo limpas.



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO							
SETOR: DRENAGEM URBANA							
Campo de Análise	Indicador	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador	
Avaliação do serviço de drenagem pluvial	Manutenção de bocas de lobo	%	$\frac{\text{número de bocas de lobo com manutenção}}{\text{número de bocas de lobo existentes}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o percentual de bocas de lobo consertadas.	
	Inspecção do sistema de microdrenagem	%	$\frac{\text{quilômetros de galerias inspecionadas}}{\text{quilômetros de galerias existentes}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o percentual de galerias inspecionadas.	
	Limpeza da microdrenagem	%	$\frac{\text{quilômetros de galerias limpas}}{\text{quilômetros de galerias existentes}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o percentual de galerias limpas.	
	Manutenção da microdrenagem	%	$\frac{\text{quilômetros de galerias com manutenção}}{\text{quilômetros de galerias existentes}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o percentual de galerias com manutenção.	
	Inspeção do sistema de macrodrenagem		%	$\frac{\text{quilômetros de canais inspecionados}}{\text{quilômetros de canais existentes}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o percentual de canais inspecionados.
			km/ano	$\frac{\text{quilômetros de canais inspecionados}}{\text{período de tempo analisado}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica a quantidade de canais inspecionados por um determinado tempo.
	Limpeza da macrodrenagem	%	$\frac{\text{quilômetros de canais limpos}}{\text{quilômetros de canais existentes}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o percentual de canais limpos.	
	Manutenção da macrodrenagem	%	$\frac{\text{quilômetros de canais com manutenção}}{\text{quilômetros de canais existentes}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o percentual de canais com manutenção.	



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

SETOR: DRENAGEM URBANA

Campo de Análise	Indicador	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Gestão de eventos hidrológicos extremos	Incidência de alagamentos no Município	Pontos inundados/ano	$\frac{\text{número de pontos inundados}}{\text{período de tempo}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica o número de pontos inundados ao ano.
		Extensão/ano	$\frac{\text{extensão de ruas inundadas no ano}}{\text{período de tempo}}$	0	Secretaria de Transportes, Obras e Planejamento	Indica a extensão total de vias inundadas ao ano.



Os indicadores propostos serão úteis para auxiliar na gestão da drenagem urbana do Município, por meio de sua aplicação, avaliação e acompanhamento dos planos, programas e projetos propostos no Plano para o sistema de manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

É de suma importância que o número de indicadores seja revisado periodicamente com a inclusão de novos, exclusão de outros ou mesmo reformulações, a fim de atender às expectativas do gerenciamento da drenagem urbana do Município.

Conforme informações do Diagnóstico de Manejo de Águas Pluviais e drenagem urbana, a frequência dos alagamentos acontece sempre quando há um volume de chuvas intensas nos períodos de primavera e verão, quando a precipitação é intensa e o solo não possui a capacidade de infiltração, como em chuvas mais esparsas, ocorrendo um aumento no volume do escoamento superficial, gerando acúmulos nos sistema de captação das águas pluviais. Esses eventos acontecem de forma aleatória, dependendo do processo climático regional e local. A gestão de eventos hidrológicos extremos possui o indicador de incidência de alagamentos no Município, relacionando a quantidade de vias inundadas no ano pelo período de tempo, indicando o número de pontos inundados ao ano. Adotou-se, para este indicador, um período de tempo igual a uma vez ao ano e o número de alagamentos indicados no diagnóstico totaliza 32 pontos de alagamentos ou inundações, com a incidência de alagamentos no Município equivalentes 32 pontos por ano.

$$\text{Incidência de Alagamentos no Município} = \frac{\text{número de pontos inundados}}{\text{período de tempo}}$$

Salienta-se a necessidade de investimento neste setor, conforme recomendações apresentadas por meio das metas, programas, projetos e propostas de intervenção, buscando um planejamento adequado do crescimento urbano.

13.2 INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Por se tratar de um município novo, não há cadastro no SNIS de Pescaria Brava, o que dificultou o levantamento de informações quanto aos indicadores.



Conforme Anexo II, indicadores de Informações, recomendou-se que os dados fossem atualizados anualmente pelo poder municipal.

A Tabela 58 apresenta os indicadores baseados no SNIS (2013) para os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Município de Pescaria Brava, que deverá ser preenchido e acompanhado pelo poder municipal.



Tabela 58 – Indicadores de desempenho para os Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Indicadores Operacionais de Abastecimento de Água						
Índice de Atendimento Total de Água	Anual	Percentual	$\frac{\text{População Total Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Total do Município Atendido com Abastecimento de Água}}$	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Atendimento Total de Água
Índice de Atendimento Urbano de Água	Anual	Percentual	$\frac{\text{População Urbana Atendida com Abastecimento de Água}}{\text{População Total Urbana do Município Atendido com Abastecimento de Água}}$	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Atendimento Urbano de Água
Densidade de Economias de Água por Ligação	Anual	Economia/ligação	$\frac{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$	0	Concessionária de água e esgoto	Densidade de Economias de Água por Ligação
Participação das Economias Residenciais de Água no Total das Economias de Água	Anual	Percentual	$\frac{\text{Quantidade de Economias Residenciais Ativas de Água}}{\text{Quantidade de Economias Ativas de Água}}$	0	Concessionária de água e esgoto	Participação das Economias Residenciais de Água no Total das Economias de Água
Índice de Macromedição	Anual	Percentual	$\frac{\text{Volume de Água Macromedido} - \text{Volume de Água Tratado Exportado}}{\text{Volume de Água Disponibilizado para Distribuição}}$	-	Concessionária de água e esgoto	Índice de Macromedição
Índice de Hidrometração	Anual	Percentual	$\frac{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Hidrometração



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Índice de Micromedição Relativo ao Volume Disponibilizado	Anual	Percentual	$\text{Volume de Água Micromedido} / \text{Volume de Água Disponibilizado para Distribuição} - \text{Volume de Água de Serviços}$	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Micromedição Relativo ao Volume Disponibilizado
Índice de Micromedição Relativo ao Consumo	Anual	Percentual	$\text{Volume de Água Micromedido} / (\text{Volume de Água Consumido} - \text{Volume de Água Tratado Exportado})$	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Micromedição Relativo ao Consumo
Índice de Fluoretação de Água	Anual	Percentual	$\text{Volume de Água Fluoretado} / [\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado)}]$	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Fluoretação de Água
Índice de Consumo de Água	Anual	Percentual	$\text{Volume de Água Consumido} / [\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)}]$	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Consumo de Água
Volume de Água Disponibilizado por Economia	Anual	(m ³ /mês)/economia	$\text{Volume de Água Disponibilizado para Distribuição} / \text{Quantidade de Economias Ativas de Água}$	0	Concessionária de água e esgoto	Volume de Água Disponibilizado por Economia
Consumo Médio per capita de Água	Anual	L/(habitante. Dia)	$\text{Volume de Água Consumido} - \text{Volume de Água Tratada Exportado} / \text{População Total Atendida com Abastecimento de Água}$	0	Concessionária de água e esgoto	Consumo Médio per Capita de Água
Consumo Médio de Água por Economia	Anual	(m ³ /mês)/economia	$\text{Volume de Água Consumido} - \text{Volume de Água Tratado Exportado} / \text{Quantidade de Economias Ativas de Água}$	0	Concessionária de água e esgoto	Consumo Médio de Água por Economia
Consumo	Anual	(m ³ /mês)/ec	$\text{Volume de Água Micromedido} /$	0	Concessionária	Consumo



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Micromedido por Economia		onomia	Quantidade de Economias Ativas de Água Micromedidas		de água e esgoto	Micromedido por Economia
Consumo de Água Faturado por Economia	Anual	(m ³ /mês)/economia	Volume de Água Faturado – Volume de Água Tratada Exportado / Quantidade de Economias Ativas de Água	0	Concessionária de água e esgoto	Consumo de Água Faturado por Economia
Índice de Perdas de Faturamento	Anual	Percentual	[Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço) - Volume de Água Faturado] / [Volume de Água (Produzido + Tratado Importado – de Serviço)]	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Perdas de Faturamento
Extensão da Rede de Água por Ligação	Anual	m/ligação	Extensão da Rede de Água / Quantidade de Ligações Totais de Água	0	Concessionária de água e esgoto	Extensão da Rede de Água por Ligação
Índice de Faturamento de Água	Anual	Percentual	Volume de Água Faturado/[Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)]	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Faturamento de Água
Índice de Perdas na Distribuição	Anual	Percentual	[Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço) – Volume de Água Consumido]/[(Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)]	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Perdas na Distribuição
Índice Bruto de Perdas Lineares	Anual	m ³ /(dia.km)	[Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço) – Volume de Água Consumido]/Extensão da Rede de Água	0	Concessionária de água e esgoto	Índice Bruto de Perdas Lineares



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Índice de Perdas por Ligação	Anual	(L/dia)/ligação	$\frac{[\text{Volume de Água (Produzido + Tratado Importado - de Serviço)} - \text{Volume de Água Consumido}]}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Perdas por Ligação
Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água	Anual	kWh/m ³	$\frac{\text{Consumo Total de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água}}{[(\text{Volume da Água (Produzido + Tratado Importado)})]}$	-	Concessionária de água e esgoto	Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Abastecimento de Água
Indicadores Operacionais de Esgoto						
Índice de Coleta de Esgoto	Anual	Percentual	$\frac{\text{Volume de Esgoto Coletado}}{(\text{Volume de Água Consumido} - \text{Volume de Água Tratado Exportado})}$	-	Concessionária de água e esgoto	Índice de Coleta de Esgoto
Índice de Tratamento de Esgoto	Anual	Percentual	$\frac{\text{Volume de Esgoto Tratado}}{\text{Volume de Esgoto Coletado}}$	-	Concessionária de água e esgoto	Índice de Tratamento de Esgoto
Extensão da Rede de Esgoto por Ligação	Anual	m/ligação	$\frac{\text{Extensão da Rede de Esgoto}}{\text{Quantidade de Ligações Totais de Esgoto}}$	-	Concessionária de água e esgoto	Extensão da Rede de Esgoto por Ligação
Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido ao Município Atendido com Água	Anual	Percentual	$\frac{\text{População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário}}{\text{População Urbana Total do Município Atendida com Abastecimento de Água}}$	-	Concessionária de água e esgoto	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido ao Município Atendido com Água



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida	Anual	Percentual	Volume de Esgoto Tratado/(Volume de Água Consumido – Volume de Água Tratado Exportado)	-	Concessionária de água e esgoto	Índice de Esgoto Tratado Referido à Água Consumida
Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido ao Município Atendido com Esgoto	Anual	Percentual	População Urbana Atendida com Esgotamento Sanitário/População Urbana Total do Município Atendido com Esgotamento Sanitário	-	Concessionária de água e esgoto	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido ao Município Atendido com Esgoto
Índice de Atendimento Total de Esgoto Referido ao Município Atendido com Água	Anual	Percentual	População Total Atendida com Esgotamento Sanitário/População Total do Município com Abastecimento de Água	-	Concessionária de água e esgoto	Índice de Atendimento Total de Esgoto Referido ao Município Atendido com Água
Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário	Anual	kWh/m ³	Consumo Total de Energia Elétrica em Sistema de Esgotamento Sanitário/Volume de Esgoto Coletado	-	Concessionária de água e esgoto	Índice de Consumo de Energia Elétrica em Sistemas de Esgotamento Sanitário
Indicadores sobre a qualidade da água						
Economias Atingidas por	Anual	Economias/par	Quantidade de Economias Ativas Atingidas por	0	Concessionária de	Economias Atingidas por



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Paralisações		alisação	Paralisações/Quantidade de Paralisações		água e esgoto	Paralisações
Duração Média das Paralisações	Anual	Horas/paralisação	Duração das Paralisações/Quantidade de Paralisações	0	Concessionária de água e esgoto	Duração Média das Paralisações
Economias Atingidas por Intermitências	Anual	Economias/interrupção	Quantidade de Economias Ativas Atingidas por Intermitências Prolongadas/Quantidade de Interrupções Sistemáticas	0	Concessionária de água e esgoto	Economias Atingidas por Intermitências
Duração Média das Intermitências	Anual	Horas/interrupção	Duração das Intermitências Prolongadas/Quantidade de Interrupções Sistemáticas	0	Concessionária de água e esgoto	Duração Média das Intermitências
Incidência das Análises de Cloro Residual Fora do Padrão	Anual	Percentual	Quantidade de Amostras para Análises de Cloro Residual com Resultado fora do Padrão/Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual	0	Concessionária de água e esgoto	Incidência das Análises de Cloro Residual Fora do Padrão
Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão	Anual	Percentual	Quantidade de Amostras para Análises de Turbidez com Resultado Fora do Padrão/Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez	0	Concessionária de água e esgoto	Incidência das Análises de Turbidez Fora do Padrão
Duração Média dos Reparos de	Anual	Horas/extravasament	Duração dos Extravasamentos Registrados/Quantidade de	-	Concessionária de água e esgoto	Duração Média dos Reparos de



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Extravasamentos de Esgotos		o	Extravasamentos de Esgotos Registrados			Extravasamentos de Esgotos
Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Cloro Residual	Anual	Percentual	Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Cloro Residual/ Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Cloro Residual	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Cloro Residual
Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Turbidez	Anual	Percentual	Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Turbidez/ Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Análises de Turbidez	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Conformidade da Quantidade de Amostras – Turbidez
Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede	Anual	Extravasamento/km	Quantidade de Extravasamentos de Esgotos Registrados/Extensão da Rede de Esgoto	-	Concessionária de água e esgoto	Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede
Duração Média dos Serviços Executados	Anual	Hora/serviço	Tempo de Execução dos Serviços/Quantidade de Serviços Executados	0	Concessionária de água e esgoto	Duração Média dos Serviços Executados
Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão	Anual	Percentual	Quantidade de Amostras para Análises de Coliformes Totais com Resultados Fora do Padrão/Quantidade de Amostra Analisadas para Aferição de Coliformes Totais	0	Concessionária de água e esgoto	Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão
Índice de Conformidade da	Anual	Percentual	Quantidade de Amostras Analisadas para Aferição de Coliformes	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Conformidade da



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Quantidade de Amostras – Coliformes Totais			Totais/Quantidade Mínima de Amostras Obrigatórias para Coliformes Totais			Quantidade de Amostras – Coliformes Totais
Indicadores de desempenho econômico-financeiro do Sistema de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário						
Índice de Produtividade: Economias Ativas por Pessoal Próprio	Anual	economia/ empregados	Quantidade de Economias Ativas (Água + Esgoto) / Quantidade Total de Empregados Próprios	0	Concessionária de água e esgoto	Economias Ativas por Pessoal Próprio
Despesa Total com os Serviços por m ³ Faturado	Anual	[R\$/m ³]	Despesas Totais com Serviços / Volume Total Faturado (Água + Esgoto)	0	Concessionária de água e esgoto	Despesa total com os serviços por m ³ faturado
Tarifa Média Praticada	Anual	[R\$/m ³]	Receita Operacional Direta (Água+Esgoto) / Volume Total Faturado (Água+Esgoto)	0	Concessionária de água e esgoto	Tarifa média praticada
Tarifa Média de Água	Anual	[R\$/m ³]	Receita Operacional Direta Água / (Volume de Água Faturado - Volumes de Água Exportados)	-	Concessionária de água e esgoto	Tarifa Média de Água
Tarifa Média de Esgoto	Anual	[R\$/m ³]	Receita Operacional Direta Esgoto / Volume de Esgoto Faturado	-	Concessionária de água e esgoto	Tarifa Média de Esgoto
Despesa Média Anual por Empregado	Anual	R\$/empregado	Despesas com Pessoal Próprio / Quantidade Total de Empregados Próprios	0	Concessionária de água e esgoto	Despesa Média Anual por Empregado
Indicador de Desempenho Financeiro	Anual	Percentual	Receita Operacional Direta (Água + Esgoto + Água Exportada) / Despesas Totais com os Serviços	0	Concessionária de água e esgoto	Indicador de Desempenho Financeiro



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
SETOR: SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Despesa de Exploração por m ³ Faturado	Anual	R\$/m ³	Despesas de Exploração / Volume Total Faturado (Água + Esgotos)	0	Concessionária de água e esgoto	Despesa de Exploração por m ³ Faturado
Índice de Produtividade: Empregados Próprios por Mil Ligações de Água	Anual	Empregados/mil lig.	Quantidade Total de Empregados Próprios / Quantidade de Ligações Ativas de Água	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Produtividade: Empregados Próprios por Mil Ligações de Água
Índice de Produtividade: Empregados Próprios por mil Ligações de Água + Esgoto	Anual	Empregados/mil lig.	Quantidade Total de Empregados Próprios / Quantidade Total de Ligações Ativas (Água + Esgoto)	0	Concessionária de água e esgoto	Empregados Próprios por mil Ligações de Água + Esgoto
Índice de Despesa por Consumo de Energia Elétrica nos Sistemas de Água e Esgotos	Anual	R\$/kWh	Despesa com Energia Elétrica / Consumo Total de Energia Elétrica (Água + Esgotos)	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Despesa por Consumo de Energia Elétrica nos Sistemas de Água e Esgotos
Índice de Produtividade de Pessoal Total	Anual	Ligações/empregado	Quantidade de Ligações Ativas (Água + Esgoto) / Quantidade Equivalente de Pessoal Total	0	Concessionária de água e esgoto	Índice de Produtividade de Pessoal Total

13.3 INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Baseado nos objetivos a atender e nas metas a cumprir, a avaliação do Plano deve contemplar indicadores, procedimentos e mecanismos que permitam realizar a avaliação dos resultados das ações implementadas, com vistas a aferir a eficiência, a eficácia e a efetividade, assim como a qualidade dos serviços na ótica do usuário.

A seleção dos indicadores a serem utilizados na avaliação do Plano deve considerar aqueles já existentes em sistemas de informação, a exemplo do SNIS, além de outros sistemas de informação do IBGE (Pnad e PNSB, em especial) e outros setoriais, como o DATASUS, da saúde.

Os indicadores são, portanto, instrumentos essenciais para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado rumo à sustentabilidade, podendo reportar fenômenos de curto, médio e longo prazo. Os indicadores viabilizam o acesso às informações relevantes geralmente retidas a pequenos grupos ou instituições, assim como apontam a necessidade de geração de novos dados.

De uma maneira geral, dentre os indicadores relacionados aos resíduos sólidos urbanos, o mais utilizado no Brasil e no mundo é o da quantidade gerada de resíduos/habitante/unidade de tempo. Outro indicador largamente medido se refere à recuperação de resíduos municipais, percebido como o conjunto de operações (reciclagem, reutilização ou compostagem) que permitem o aproveitamento total ou parcial dos resíduos.

Do anteriormente exposto, vale ser enfatizado que o conjunto aqui proposto de indicadores foi direcionado para a gestão pública de RSU no Município de Pescaria Brava, de forma que a geração e a divulgação sistemática de resultados, a partir de sua aplicação periódica, podem tornar as características desta gestão mais transparentes à sociedade em geral.

Entende-se ainda que a sensibilização e a participação dos diversos agentes e parceiros envolvidos com a gestão de RSU em Pescaria Brava poderão legitimar a implementação efetiva e permanente de um sistema de indicadores locais, possibilitando a criação de mecanismos de controle social e o



estabelecimento de metas que apontem para uma gestão “mais sustentável” dos RSU. Ou seja, assume-se que um indicador jamais será bom o suficiente se a comunidade não o julgar importante para a sua realidade, daí o fato fundamental de envolvê-la nesse processo de desenvolvimento.

Dentre os indicadores estabelecidos para o Município, adotou-se a metodologia de Milanez (2002), em que este definiu três parâmetros de avaliação relativos à tendência a sustentabilidade:

- MD – Muito Desfavorável;
- D – Desfavorável; e
- F – Favorável.

Assim, tomando por base todo o anteriormente exposto, assume-se no presente estudo que o modelo proposto por Milanez (2002) se alinha aos princípios de sustentabilidade, conforme preconizados na PNRS.

Dessa forma, aplicando-se as necessárias adequações às questões “locais” (Pescaria Brava), conforme sugerem POLAZ & TEIXEIRA (2007), os seguintes critérios foram utilizados para o processo de seleção dos indicadores para o Município:

I - quando os indicadores do modelo de Milanez (2002) se mostraram adequados ao atendimento dos problemas diagnosticados no Município de Pescaria Brava, os mesmos foram adotados no presente estudo;

II - nos casos contrários, foram buscados os indicadores que se relacionam diretamente ao problema diagnosticado, porém oriundos de outras literaturas que também servem de base conceitual para o tema em questão;

III - se nenhum dos critérios anteriores deu atendimento ao problema diagnosticado, fez-se um exercício específico na busca da formulação de novos indicadores.

O Quadro 26, Quadro 27, Quadro 28 e Quadro 29 definem alguns dos “indicadores locais” assumidos para a gestão municipal dos RSU de Pescaria Brava, organizados segundo as diferentes “dimensões de sustentabilidade” adotadas para este estudo.



Quadro 26 – Indicadores Ambientais/Ecológicos.

GESTÃO DE RSU (*) DE PESCARIA BRAVA	
(*) Resíduos Domiciliares / Resíduos da Limpeza Urbana / Resíduos da Construção Civil / Resíduos da Coleta Seletiva / Resíduos dos Serviços de Saúde	
INDICADORES	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE (MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável
DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE: “Ambiental / Ecológica”	
<p>(1) QUANTIDADE DE OCORRÊNCIAS DE DISPOSIÇÃO IRREGULAR/CLANDESTINA DE RSU</p> <p>(os dados sobre ocorrências de disposição irregular/clandestina podem ser obtidos quantificando-se as reclamações motivadas por este tipo de postura, eventuais denúncias, notificações provenientes de ações de fiscalização, diagnósticos diversos, entre outros.)</p>	<p>(MD) Mais de X ocorrências/ano a cada 1.000 hab</p> <p>(D) Entre X e Y ocorrências/ano a cada 1.000 hab</p> <p>(F) Menos de Y ocorrências/ano a cada 1.000 hab</p> <p>OBS.: para que as “tendências à sustentabilidade” possam ser efetivamente avaliadas, antes da aplicação dos indicadores, deverão ser definidos os seus parâmetros quantitativos, conforme aqui expressos por X e Y.</p> <p>É altamente recomendável que esses valores (X e Y) sejam acordados entre os diversos segmentos sociais envolvidos direta ou indiretamente com a gestão de RSU de Pescaria Brava.</p>
<p>(2) GRAU DE RECUPERAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS CONHECIDOS</p> <p>(em geral, os antigos “lixões” e os “bolsões” de disposição de entulhos e/ou resíduos diversos, são responsáveis pela principal forma de passivo ambiental. A avaliação da tendência expressa por esse indicador foi baseada em parâmetros qualitativos; ou seja, desfrutará de uma condição favorável à sustentabilidade o município que recuperar a totalidade das áreas degradadas pela gestão de RSU).</p>	<p>(MD) As áreas degradadas não foram mapeadas ou não houve recuperação das áreas identificadas</p> <p>(D) As áreas degradadas foram mapeadas, porém não devidamente recuperadas</p> <p>(F) Todas as áreas degradadas foram devidamente recuperadas</p>
<p>(3) GRAU DE IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS PREVISTAS NO LICENCIAMENTO DAS ATIVIDADES RELACIONADAS AOS RSU</p> <p>(refere-se tanto às medidas mitigadoras quanto às medidas compensatórias vislumbradas no processo de licenciamento ambiental. A condição favorável à sustentabilidade ocorre quando o licenciamento ambiental é devidamente realizado e as medidas, implementadas integralmente).</p>	<p>(MD) Inexistência de licenciamento ambiental</p> <p>(D) Licenciamento ambiental realizado, porém, as medidas não foram plenamente implementadas</p> <p>(F) Licenciamento ambiental realizado e medidas implementadas integralmente</p>



Quadro 27 – Indicadores Sociais.

GESTÃO DE RSU (*) DE PESCARIA BRAVA (* Resíduos Domiciliares / Resíduos da Limpeza Urbana / Resíduos da Construção Civil / Resíduos da Coleta Seletiva / Resíduos dos Serviços de Saúde)	
INDICADORES	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE (MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável
DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE: “Social”	
DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE: “Política / Institucional”	
(4) GRAU DE ESTRUTURAÇÃO DA GESTÃO DE RSU NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL (este indicador se relaciona, por exemplo, à ausência de um organograma e/ou de plano de carreira para o setor de RSU na gestão municipal. Tal fato pode comprometer profundamente a qualidade da política e da gestão de resíduos, uma vez que a instabilidade dos postos de trabalho, produzida pela intensa quantidade e rotatividade de cargos comissionados gera graves descontinuidades de ações).	(MD) Inexistência de setor específico para RSU na administração municipal (D) Existência de setor específico para RSU, porém não estruturado (F) Existência de setor específico para RSU devidamente estruturado
(5) GRAU DE CAPACITAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS ATUANTES NA GESTÃO DE RSU (este indicador se refere à qualificação do quadro municipal e sua mensuração se dá por meio do número de funcionários municipais lotados na área de limpeza urbana e atividades relacionadas a resíduos sólidos em geral que receberam algum tipo de capacitação em RSU).	(MD) Nenhum funcionário do setor de RSU recebeu capacitação específica (D) Apenas parte dos funcionários do setor de RSU recebeu capacitação específica (F) Todos os funcionários do setor de RSU receberam capacitação específica

Quadro 28 – Indicadores Político/Institucional.

GESTÃO DE RSU (*) DE PESCARIA BRAVA (* Resíduos Domiciliares / Resíduos da Limpeza Urbana / Resíduos da Construção Civil / Resíduos da Coleta Seletiva / Resíduos dos Serviços de Saúde)	
INDICADORES	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE (MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável
DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE: “Política / Institucional”	
(6) QUANTIDADE DE AÇÕES DE FISCALIZAÇÃO RELACIONADAS À GESTÃO DE RSU PROMOVIDAS PELO PODER PÚBLICO MUNICIPAL (este indicador mede a quantidade de ações de fiscalização relacionadas à gestão de RSU promovidas pelo Poder Público municipal. A	(MD) Inexistência de ações de fiscalização (D) Existência das ações de fiscalização, porém em quantidade insuficiente



<p>inexistência de tais ações gera a condição mais desfavorável à sustentabilidade, ao passo que a sua existência em número suficiente indica tendências favoráveis. Se as ações existem, mas são insuficientes, a tendência é tida como desfavorável.</p> <p>Da mesma forma, os usuários do sistema de indicadores pode fazer o trabalho prévio de definir parâmetros quantitativos para melhor balizar o que vem a ser números suficientes ou insuficientes das ações de fiscalização no âmbito da gestão local de RSU).</p>	<p>(F) Existência das ações de fiscalização em quantidade suficiente</p>
<p>(7) EXISTÊNCIA E GRAU DE EXECUÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE RSU</p> <p>(um plano municipal para RSU deve estabelecer metas claras e factíveis, definindo-se também os meios e os prazos para a sua plena execução. Portanto, uma das formas de avaliar a tendência à sustentabilidade no âmbito das políticas, programas e planos para RSU é medir o alcance das metas; ou seja, quando muitas metas são atingidas, significa que a política caminha a favor da sustentabilidade. A inexistência de um plano, por sua vez, caracteriza a tendência mais desfavorável à sustentabilidade).</p>	<p>(MD) Inexistência de Plano Municipal para RSU</p> <p>(D) Existência de Plano Municipal para RSU, porém poucas metas foram atingidas</p> <p>(F) Existência de Plano Municipal para RSU com muitas metas atingidas</p>
<p>(8) GRAU DE SISTEMATIZAÇÃO E DISPONIBILIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RSU PARA A POPULAÇÃO</p> <p>(este indicador, proposto por Milanez para essa temática, conduz ao entendimento de que a participação efetiva da sociedade na gestão dos RSU só é possível por meio da difusão de informações).</p>	<p>(MD) As informações sobre a gestão de RSU não são sistematizadas</p> <p>(D) As informações sobre a gestão de RSU são sistematizadas, porém não estão acessíveis à população</p> <p>(F) As informações sobre a gestão de RSU são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população</p>

Quadro 29 – Indicadores Político/Institucional.

GESTÃO DE RSU (*) DE PESCARIA BRAVA (* Resíduos Domiciliares / Resíduos da Limpeza Urbana / Resíduos da Construção Civil / Resíduos da Coleta Seletiva / Resíduos dos Serviços de Saúde)	
INDICADORES	TENDÊNCIA À SUSTENTABILIDADE (MD) Muito Desfavorável; (D) Desfavorável; (F) Favorável
DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE: "Cultural"	
<p>(9) TAXA DE VARIAÇÃO DA GERAÇÃO PER CAPITA DE RSU</p> <p>(este indicador reflete a variação da geração per capita de RSU, aferida pela razão entre a quantidade per capita – em peso - dos RSU gerados no ano da aplicação do indicador e a</p>	<p>(MD) Taxa de variação > 1</p> <p>(D) Taxa de variação = 1</p>



<p>quantidade per capita de RSU gerados no ano anterior. Considera-se que os valores assim “relativizados” possam expressar uma medida melhor do que os valores absolutos da geração municipal de RSU, facilitando a compreensão do indicador. Ou seja, taxas de variação maiores do que 1 refletem a situação mais desfavorável à sustentabilidade: significa dizer que a geração de resíduos por habitante aumentou no curto intervalo de um ano).</p>	<p>(F) Taxa de variação < 1</p>
<p>(10) EFETIVIDADE DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL VOLTADOS A BOAS PRÁTICAS DA GESTÃO DE RSU</p> <p>(este indicador busca mostrar que um novo modelo a ser adotado pelos gestores públicos, no que se refere aos RSU, deverá viabilizar as chamadas “boas práticas”, como a coleta seletiva, a triagem e o reaproveitamento dos recicláveis, preferencialmente com inclusão social. Assim, a inexistência de programas educativos com este enfoque caracteriza a tendência mais desfavorável à sustentabilidade; a existência dos programas, porém com baixo envolvimento da população, determina a condição desfavorável. Quando os programas existirem e contarem com alta participação da sociedade, haverá a situação a favor da sustentabilidade).</p>	<p>(MD) Inexistência de programas educativos</p> <p>(D) Existência de programas educativos continuados, porém com baixo envolvimento da população</p> <p>(F) Existência de programas educativos continuados com alto envolvimento da população</p>
<p>(11) EFETIVIDADE DE ATIVIDADES DE MULTIPLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS EM RELAÇÃO AOS RSU</p> <p>(este indicador busca avaliar as atividades de multiplicação das boas práticas da gestão de RSU. Para que ele expresse a tendência favorável à sustentabilidade, é preciso haver divulgação efetiva do que se consideram boas práticas de gestão dos RSU e a sua replicação. Equivale dizer que não basta a simples existência destas práticas; importa que elas sejam reproduzidas em alguma escala, ou no próprio município ou nos municípios vizinhos. Tanto a ausência de divulgação quanto a inexistência de boas experiências de gestão dos RSU caracterizam a tendência muito desfavorável à sustentabilidade).</p>	<p>(MD) Ausência de divulgação de boas práticas de gestão dos RSU ou inexistência das mesmas</p> <p>(D) Divulgação pouco efetiva de boas práticas de gestão dos RSU</p> <p>(F) Divulgação efetiva de boas práticas de gestão dos RSU, inclusive com replicação das mesmas.</p>

Conforme Campani; Ramos (2008), a crescente conscientização ecológica tem gerado uma demanda por ações ambientais concretas das mais variadas organizações. Por isso a necessidade da criação de indicadores ambientais que analisem essa ação, gerando aperfeiçoamento na gestão, com metas estipuladas e melhoria contínua do Projeto de Coleta Seletiva, causando uma



mudança no quadro socioambiental das cidades brasileiras (CAMPANI; RAMOS, 2008).

Conforme Rua (2004 apud CAMPANI; RAMOS 2008), para que os indicadores se tornem viáveis e práticos, esses devem possuir algumas características:

- **Adaptabilidade:** capacidade de resposta às mudanças de comportamento e exigências dos clientes (neste caso, a população). Os indicadores podem se tornar desnecessários ao longo do tempo e, assim, necessitam ser imediatamente eliminados ou substituídos por outros de maior utilidade.

- **Representatividade:** captação das etapas mais importantes e críticas dos processos, no local certo, para que seja suficientemente representativo e abrangente, e estes devem ser precisos. Dados desnecessários ou inexistentes não devem ser coletados. Esse atributo merece certa atenção, pois indicadores muito representativos tendem a ser mais difíceis de ser obtidos.

- **Simplicidade:** facilidade de ser compreendido (o indicador) e aplicado tanto pelos executores quanto – e principalmente – pelos que receberão seus resultados.

- **Rastreabilidade:** sempre que possível, deve-se transformar os resultados em gráficos para um acompanhamento mais preciso, o que permite a comparação com desempenhos anteriores.

- **Disponibilidade:** facilidade de acesso para coleta, estando disponível a tempo, para as pessoas certas e sem defeitos, servindo de base para que decisões sejam tomadas.

- **Economia:** os benefícios trazidos com os indicadores devem ser maiores do que os custos cometidos na medição. Caso contrário, em pouco tempo a organização estará medindo sua própria falência.

- **Praticidade:** garantia de que realmente funciona na prática e permite a tomada de decisões gerenciais. Para isso, deve ser testado no campo e, se necessário, modificado ou excluído.

- **Estabilidade:** garantia de que é gerado em rotinas de processo e permanece ao longo do tempo, permitindo a formação de série histórica.

- **Confiabilidade:** É fundamental que os dados que dão origem aos



indicadores possuam um bom nível de veracidade, estando o mais perto possível da realidade.

Muitas ações que são feitas pelo poder público (ações governamentais) necessitam de uma avaliação para conhecimento de sua eficácia e/ou eficiência. Essa avaliação é necessária para que aconteça sempre uma melhoria contínua do que está sendo feito, para que haja o controle das atividades, para suprir essas necessidades, há a necessidade de alguns indicadores.

Abaixo segue o memorial de cálculo para os indicadores de desempenho da gestão integrada dos resíduos sólidos no Município.

13.3.1 Memorial de cálculo dos indicadores de desempenho

As equações a seguir fornecem a base de cálculo para a aplicação dos indicadores de desempenho da gestão integrada dos resíduos sólidos no Município de Pescaria Brava.

- **Taxa de cobertura da coleta domiciliar na Área Urbana**

$$\frac{Rurb * 100}{Rurbana}$$

Onde:

Rurb = número de residências atendidas pela coleta convencional na área urbana (un.)

Rurbana = número total de residências na área urbana (un.)

- **Taxa de cobertura da coleta domiciliar na Área rural**

$$\frac{Rru * 100}{Rrural}$$

Onde:

Rru = número de residências atendidas pela coleta convencional na área rural (un.)

Rrural = número total de residências na área rural (un.)

- **Taxa de cobertura da coleta domiciliar no Município**

$$\frac{Rtot * 100}{Rtotal}$$

Onde:





Rtot = número de residências totais atendidas pela coleta convencional (un.)

Rrural = número de residências totais no município (un.)

- **Massa coletada per capita**

$$\frac{M_{total} (diária)}{P_{total} (atendida)}$$

Onde:

Mtotal (diária) = massa total de resíduos coletada diariamente (kg)

Ptotal (diária) = população total do município (habitantes)

- **Taxa de coletor e motorista por habitante urbano**

$$\frac{N_{fun} * 1000}{P_{total} (atendida)}$$

Onde:

Nfun = número total de funcionários que trabalha na coleta dos RSU (funcionários)

Ptotal (diária) = população total atendida pela coleta convencional (habitantes)

- **Produtividade média de coletores e motorista**

$$\frac{M_{total} (diária)}{N_{fun}}$$

Onde:

Mtotal (diária) = massa total de resíduos coletada diariamente (kg)

Nfun = número total de funcionários que trabalha na coleta de RSU (funcionários)

- **Custo unitário da coleta**

$$\frac{V_{total} (anual)}{M_{total} (anual)}$$

Onde:

Vtotal (anual) = valor gasto no serviço de coleta convencional dos RSU (R\$)

Mtotal = massa total de resíduos coletada anualmente (t)

- **Despesas per capita com a coleta de RSU**

$$\frac{V_{total} (anual)}{P_{total} (atendida)}$$

Onde:

Vtotal (anual) = valor gasto no serviço de coleta convencional dos RSU (R\$)

Ptotal (atendida) = população total atendida pela coleta convencional (habitantes)



- ***Incidência do custo da coleta no custo total do manejo de RSU***

$$\frac{V_{total} (coleta) * 100}{V_{total} (manejo dos RSU)}$$

Onde:

V_{total} (coleta) = valor total gasto com a coleta seletiva (R\$)

V_{total} (manejo dos RSU) = valor total gasto com o manejo dos RSU (R\$)

- ***Custo unitário da disposição final***

$$\frac{V_{total} (anual)}{M_{total} (anual)}$$

Onde:

V_{total} (anual) = valor gasto no serviço de disposição final dos RSU (R\$)

M_{total} (anual) = massa total de resíduos encaminhada para disposição final (t)

- ***Despesas per capita com a disposição dos RSU***

$$\frac{V_{total} (anual)}{P_{total} (atendida)}$$

Onde:

V_{total} (anual) = valor gasto no serviço de disposição final dos RSU (R\$)

P_{total} (atendida) = população total atendida pela coleta convencional (habitantes)

- ***Taxa de massa dos RSS sobre RSU***

$$\frac{M_{total} (RSS) * 100}{M_{total} (RSU)}$$

Onde:

M_{total} (RSS) = massa total de RSS coletada anualmente (t)

M_{total} (RSU) = massa total de RSU coletada anualmente (t)

- ***Taxa de valor do RSS sobre RSU***

$$\frac{V_{total} (RSS) * 100}{V_{total} (RSU)}$$

Onde:

V_{total} (RSS) = valor gasto com o manejo dos RSS (R\$)



Vtotal (RSU) = valor gasto com o manejo dos RSU (R\$)

- ***Taxa de varredores por habitantes urbanos***

$$\frac{N_{fun} * 1000}{P (urbana)}$$

Onde:

Nfun = número de funcionários do serviço de varrição (funcionários)

P (urbana) = população total da área urbana (habitantes)

- ***Taxa de capinadores por habitantes urbanos***

$$\frac{N_{fun} * 1000}{P (urbana)}$$

Onde:

Nfun = número de funcionários do serviço de capinação (funcionários)

P (urbana) = população total da área urbana (habitantes)

- ***Percentual da extensão atendida pela varrição***

$$\frac{EI (km de vias limpas) * 100}{E (km de vias pavimentadas)}$$

Onde:

EI = extensão total das vias contempladas pelo serviço de varrição (km)

P (urbana) = extensão total das vias pavimentadas no município (km)



Figura 68 – Indicadores propostos para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Frequência da coleta domiciliar	Anual	dias/semana	-	1	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Utilizado para indicar a quantidade de dias por semana que ocorre a coleta convencional nos bairros / localidades.
Taxa de cobertura da coleta domiciliar na área urbana	Anual	%	$\frac{Rurb * 100}{Rurbana}$	100	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o número de residências atendidas pela coleta convencional na área urbana.
Taxa de cobertura da coleta domiciliar na área rural	Anual	%	$\frac{Rru * 100}{Rrural}$	100	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o número de residências atendidas pela coleta convencional na área rural.
Taxa de cobertura da coleta domiciliar no município	Anual	%	$\frac{Rtot * 100}{Rtotal}$	100	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o número de residências atendidas pela coleta convencional no município.
Massa de RSU coletada	Mensal	tonelada/mês	-	117,41	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indicador da massa gerada pelos munícipes, no qual tende a servir no processo de melhoria do sistema de gerenciamento dos RSU.
Massa coletada per capita	Anual	Kg/hab./dia	$\frac{Mtotal (diária)}{Ptotal (atendida)}$	0,50	Secretaria responsável pela gestão dos	Indicador do quantitativo de RSU produzido por cada habitante durante um



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
					resíduos sólidos	dia.
Taxa de coletor e motorista por habitante urbano	Semestral	Empregados / 1.000 habitantes	$\frac{Nfun * 1000}{Ptotal (atendida)}$	1,13	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica a estimativa de funcionários para o atendimento a mil habitantes da área urbana.
Produtividade média de coletores e motoristas	Semestral	Kg / (funcionário / dia)	$\frac{Mtotal (diária)}{Nfun}$	355,45	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Utilizado para estimar a massa de resíduo domiciliar coletado por cada funcionário durante um dia.
Custo da coleta convencional	Anual	R\$	-	183.160,90	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indicador do valor total gasto com o serviço de coleta dos RSU no período de um ano.
Custo unitário da coleta	Anual	R\$ / tonelada	$\frac{Vtotal (anual)}{Mtotal (anual)}$	130,00	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indicador do valor pago por tonelada de RSU coletada.
Despesas per capita com a coleta de RSU	Anual	R\$ / habitante	$\frac{Vtotal (anual)}{Ptotal (atendida)}$	18,76	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indicador do valor médio gasto por habitante no serviço de coleta dos RSU.
Incidência do custo da coleta no custo total do manejo dos RSU	Anual	%	$\frac{Vtotal (coleta) * 100}{Vtotal (manejo dos RSU)}$	35,73	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o percentual do valor gasto pelo município com a coleta comparado ao valor total gasto com o manejo dos RSU.



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Método de disposição final	Anual	Aterro sanitário / aterro controlado / lixão	-	Aterro sanitário	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indicativo do tipo de disposição final adotada para os RSU.
Existência de licença ambiental	Anual	Sim / Não	-	Sim	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica se o local de disposição final dos RSU possui licença ambiental de operação.
Existência de balança	Anual	Sim / Não	-	Sim	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica se o local de disposição final dos RSU possui balança para a pesagem do material.
Custo da disposição final dos RSU	Anual	R\$	-	156.108,40	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indicador do valor total gasto com o serviço de disposição final dos RSU.
Custo unitário da disposição final	Anual	R\$ / tonelada	$\frac{Vtotal (anual)}{Mtotal (anual)}$	110,80	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indicador do valor médio gasto por tonelada para dispor os RSU.
Despesas per capita com a disposição dos RSU	Anual	R\$ / habitante	$\frac{Vtotal (anual)}{Ptotal (atendida)}$	15,99	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indicador do valor médio gasto por habitante para dispor os RSU.
Coleta diferenciada de resíduos de serviço de saúde (RSS)	Semestral	Sim / Não	-	Sim	Secretaria responsável pela gestão dos	Utilizado para identificar se o Município realiza ou não o gerenciamento dos resíduos dos serviços de



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
					resíduos sólidos	saúde do município.
Massa coletada de RSS	Mensal	Tonelada / mês	-	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o volume total de RSS coletados nas unidades de saúde municipais.
Taxa de massa do RSS sobre RSU	Anual	%	$\frac{Mtotal(RSS) * 100}{Mtotal(RSU)}$	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o percentual da massa de RSS sobre os RSU.
Taxa de valor do RSS sobre RSU	Anual	%	$\frac{Vtotal(RSS) * 100}{Vtotal(RSU)}$	1,01	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o percentual do valor gasto no manejo dos RSS sobre o valor gasto com os RSU.
Coleta diferenciada dos resíduos de construção civil (RCC)	Semestral	Sim / Não	-	Não	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Utilizado para identificar se o Município realiza ou não o gerenciamento dos resíduos de construção civil.
Taxa de varredores por habitantes urbanos	Anual	Funcionários / 1.000 habitantes	$\frac{Nfun * 1000}{P(urbana)}$	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Utilizado para determinar a estimativa de funcionários para o atendimento a mil habitantes.
Taxa de capinadores por habitante urbano	Anual	Funcionários / 1.000 habitantes	$\frac{Nfun * 1000}{P(urbana)}$	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Utilizado para determinar a estimativa de funcionários para o atendimento a mil habitantes.



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Percentual da extensão atendida pela varrição	Anual	%	$\frac{El (km de vias limpas) * 100}{E (km de vias pavimentadas)}$	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica a extensão de área pavimentada que recebe o serviço de varrição.
Custo do serviço da varrição	Anual	R\$ / mês	-	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o valor total pago mensalmente pelo serviço de varrição no município.
Custo unitário da varrição	Semestral	R\$ / km	$\frac{Vtotal (varrição)}{El (km de vias limpas)}$	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indicador do valor médio gasto para realizar a varrição em um quilômetro de via pavimentada.
Incidência do custo da varrição no custo total do manejo de RSU	Anual	%	$\frac{Vtotal (varrição) * 100}{Vtotal (manejo dos RSU)}$	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o percentual do valor gasto pelo município com a coleta comparado ao valor total gasto com o manejo dos RSU.
Taxa de cobertura da coleta seletiva no Município	Anual	%	$\frac{R (atendida) * 100}{Rtotal}$	Zero	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o número de residências atendidas pela coleta seletiva no Município.
Massa de recicláveis coletada	Mensal	tonelada / mês	-	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indicador da massa de resíduos recicláveis coletados pela coleta seletiva.
Taxa de recuperação de recicláveis	Mensal	%	$\frac{T (recicláveis coletado) * 100}{Mtotal}$	-	Secretaria responsável pela gestão dos	Indica o percentual de materiais que o município está



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
					resíduos sólidos	reciclando/recuperando comparada a geração total dos RSU.
Massa per capita de materiais recicláveis	Anual	Kg / (habitantes/dia)	$\frac{MR_{total} (diária)}{P_{total} (atendida)}$	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica a estimativa de geração diária que cada munícipe produz de material reciclável.
Custo do serviço para a coleta dos resíduos recicláveis	Anual	R\$ / tonelada	$\frac{M_{total} (coletada)}{V (pago)}$	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o valor pago para coletar uma tonelada de material reciclável.
Quantidade de material reciclável comercializado	Mensal	Tonelada	-	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o montante de material reciclável comercializado.
Custo total da coleta seletiva	Mensal	R\$	S1+S2+S3...	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Aponta os custos de coleta, transporte, triagem, incluindo insumos de produção, pessoal e equipamentos, e o custo de transporte e destinação dos rejeitos e a quantidade de materiais recicláveis coletado, no mesmo período de tempo.
Sustentabilidade financeira da Prefeitura	Anual	%	$\frac{V (arrecadado) * 100}{V (gasto)}$	0,00	Secretaria responsável pela	Indica se a Prefeitura Municipal possui déficit ou



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
com o manejo de RSU					gestão dos resíduos sólidos	superávit com o serviço de manejo dos RSU.
Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	Anual	R\$ / habitante	$\frac{V (gasto)}{P (urbana)}$	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o valor gasto por pessoa para realizar o manejo dos RSU.
Quantidade de ocorrências de disposição irregular/clandestina de RSU	Anual	ocorrências /ano a cada 1.000 habitantes	$\frac{O (ocorrências\ anual) * 1000}{P (total)}$	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica o número de ocorrências de disposição irregular/clandestina para cada mil habitantes durante o intervalo de um ano.
Grau de recuperação dos passivos ambientais conhecidos	Anual	MD / D / F	-	D	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Este item tem como objetivo indicar a condição atual do município em relação à recuperação dos passivos ambientais relativos a resíduos sólidos.
Grau de implementação das medidas previstas no licenciamento das atividades relacionadas aos RSU	Anual	MD / D / F	-	-	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Refere-se às medidas mitigadoras e compensatórias vislumbradas no processo de licenciamento ambiental.



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Grau de estruturação da gestão de RSU na administração pública municipal	Anual	MD / D / F	-	MD	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica por exemplo, à ausência de um organograma e/ou de plano de carreira para o setor de RSU na gestão municipal.
Grau de capacitação dos funcionários atuantes na gestão de RSU	Anual	MD / D / F	-	D	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Este indicador se refere à qualificação do quadro de funcionários municipais e sua mensuração se dá através do número de funcionários municipais lotados na área de limpeza urbana e atividades relacionadas a resíduos sólidos em geral que receberam algum tipo de capacitação em RSU.
Quantidade de ações de fiscalização relacionadas à gestão de RSU promovidas pelo poder público municipal	Anual	MD / D / F	-	MD	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Este indicador mede a quantidade de ações de fiscalização relacionadas à gestão de RSU promovidas pelo Poder Público municipal.
Existência e grau de execução de plano municipal de RSU	Anual	MD / D / F	-	MD	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indicativo do cumprimento e alcance das metas.
Grau de sistematização	Anual	MD / D / F	-	MD	Secretaria	Indicativo de participação



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
e disponibilização de informações sobre a gestão de RSU para a população					responsável pela gestão dos resíduos sólidos	efetiva da sociedade na gestão dos RSU.
Taxa de variação da geração per capita de RSU	Anual	MD / D / F	-	F	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Este indicador reflete a variação da geração per capita de RSU, aferida pela razão entre a quantidade per capita dos RSU gerados no ano da aplicação do indicador e a quantidade per capita de RSU gerados no ano anterior.
Efetividade dos programas de educação ambiental voltados às boas práticas da gestão de RSU	Anual	MD / D / F	-	D	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Indica a existência de programas ambientais voltados para a área de gestão dos resíduos sólidos.
Efetividade de atividades de multiplicação de boas práticas em relação aos RSU	Anual	MD / D / F	-	D	Secretaria responsável pela gestão dos resíduos sólidos	Este indicador busca avaliar as atividades de multiplicação das boas práticas da gestão de RSU. Para que ele expresse a tendência favorável à sustentabilidade, é preciso



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS						
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Equação	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
						haver divulgação efetiva do que se consideram boas práticas de gestão dos RSU e a sua replicação.



13.4 INDICADORES SOCIAIS

O Quadro 30 apresenta indicadores sociais que representam informações acerca da população e da economia do Município.

Do anteriormente exposto, vale ser enfatizado que o conjunto aqui proposto de indicadores foi direcionado para a gestão pública do saneamento no Município de Pescaria Brava, de forma que a geração e a divulgação sistemática de resultados – a partir de sua aplicação periódica – podem tornar as características desta gestão mais transparentes à sociedade em geral.

Entende-se ainda que a sensibilização e a participação dos diversos agentes e parceiros envolvidos com a gestão pública em Pescaria Brava poderão legitimar a implementação efetiva e permanente de um sistema de indicadores locais, possibilitando a criação de mecanismos de controle social e o estabelecimento de metas que apontem para uma gestão “mais sustentável” dos serviços de saneamento.

Dessa forma, assume-se que um indicador jamais será bom o suficiente se a comunidade não o julgar importante para a sua realidade; daí o fato fundamental de envolvê-la neste processo de desenvolvimento.



Quadro 30 – Indicadores Sociais.

INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Densidade Demográfica	Anual (2010)	habitantes/km ²	83,51 hab./km ²	IBGE	É o total de habitantes dividido pela área que ocupam, tendo como objetivo analisar a relação entre a população e a superfície do território.
Taxa de Crescimento Populacional Intercensitária	A cada censo (10 em 10 anos) - (2000 a 2010)	%	7,93%	IBGE	É a mudança positiva do número de indivíduos de uma população dividida por uma unidade de tempo. Tem-se como objetivo obter estimativas como de alimentos, crescimento da área urbana, disparidades sociais e econômicas entre outros.
Taxa de Fecundidade	A cada censo (10 em 10 anos) - (2010)	Nº médio de filhos	0,00	IBGE	Número total de nascidos-vivos por cada mil mulheres em idade fértil (dos 15 aos 49 anos). Seu objetivo é expressar a condição reprodutiva média das mulheres de um determinado local sendo importante para a análise da dinâmica demográfica.
Taxa bruta de Natalidade	Anual (2010)	Nº nascidos vivos por mil habitantes	0,00	Secretaria do Estado da Saúde de SC (Tabnet-DATASUS) e IBGE	Número de crianças que nascem anualmente por cada mil habitantes, numa determinada área. Possui como objetivo analisar as variações geográficas e temporais de natalidade, subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas públicas, relativas à atenção materno-infantil.



INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO E GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS					
Indicador	Frequência de atualização	Expresso em	Valor	Responsável pela geração e fonte de dados	Definição e objetivo do indicador
Taxa de Mortalidade Infantil	Anual (2010)	Nº de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos	0,00	Secretaria do estado da Saúde de SC (Tabnet-DATASUS) e IBGE	Frequência com que ocorrem os óbitos infantis (menores de 1 ano) em uma população, em relação ao número de nascidos vivos em determinado ano civil. Se expressa para cada mil crianças nascidas vivas. Seu objetivo é criar programas de avaliação de políticas públicas nas áreas de saúde e saneamento básico.
Taxa de Alfabetização	A cada censo (10 em 10 anos)	%	92,93%	IBGE	Porcentagens de pessoas alfabetizadas de um grupo etário, em relação ao total de pessoas do mesmo grupo etário. Possui o objetivo de analisar os indicadores de desenvolvimento.
PIB	Anual (2011)	Mil/R\$	0,00	IBGE	Produto Interno Bruto representa a soma em valores monetários de todos os bens de serviços finais produzidos numa determinada região, durante um período determinado. Seu objetivo é mensurar a atividade econômica de uma região.
PIB per capita	Anual (2011)	R\$ per capita	0,00	IBGE	É o Produto Interno Bruto, dividido pela quantidade de habitantes de um país. Seu objetivo é analisar o padrão do objeto estudado para adquirir benefícios.
IDH-M	Anual (2010)	Valor entre 0 e 1	0,00	PNUD (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil)	Índice de desenvolvimento humano, medida resumida do progresso em longo prazo em três dimensões básicas: renda, educação, saúde. Seu principal objetivo é avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento de uma população.

*Devido à recente emancipação o município de Pescaria Brava ainda não dispõe de alguns indicadores.



13.5 SISTEMA DE INFORMAÇÕES

O conjunto de indicadores proposto foi direcionado para a gestão pública do saneamento no Município de Pescaria Brava, de forma que a geração e a divulgação sistemática de resultados – a partir de sua aplicação periódica – podem tornar as características desta gestão mais transparentes à sociedade em geral.

Entende-se ainda que a sensibilização e a participação dos diversos agentes e parceiros envolvidos com a gestão pública do Município poderão legitimar a implementação efetiva e permanente de um sistema de indicadores locais, possibilitando a criação de mecanismos de controle social e o estabelecimento de metas que apontem para uma gestão “mais sustentável” dos serviços de saneamento.

Ou seja, assume-se que um indicador jamais será bom o suficiente se a comunidade não o julgar importante para a sua realidade; daí o fato fundamental de envolvê-la neste processo de desenvolvimento.

Frente aos indicadores estabelecidos dentro de cada área do plano de saneamento ambiental, elaborou-se o Sistema de Informação para o Município de Pescaria Brava, com o objetivo principal de sistematizar as informações de interesse para apoiar a tomada de decisão decorrente das exigências das legislações e da necessidade dos munícipes.

O sistema elaborado é composto por um banco de dados com informações específicas para cada área, que devem ser alimentadas conforme a frequência estabelecida.

Esses dados são processados automaticamente nos cálculos específicos e geram os indicadores de saneamento, que possibilitam o acompanhamento do desempenho qualitativo e quantitativo da prestação dos serviços. O Município deve estabelecer técnicos que serão responsáveis pela alimentação do banco de dados.

Junto a esse sistema, inclui-se a geração de gráficos dos indicadores, que tendem a facilitar a compreensão da evolução do sistema de saneamento básico no decorrer do horizonte do Plano.

Este produto será uma fonte de informações valiosas para decisões que envolvam ações e fonte de investimento em relação à necessidade atual do



Município, sendo que a tomada de decisões acarretará na melhoria do sistema de saneamento ambiental e qualidade de vida de toda a população.

Para elaboração do sistema de informações, usaram-se os indicadores adotados pelo Sistema Nacional de Informações (SNIS) e outros indicadores que se enquadram na necessidade do Município. Dessa forma, é possível vincular e facilitar a alimentação dos dados nacionais por meio do programa desenvolvido dentro do Município.

Para manter o sistema atualizado e consistente, faz-se necessário que os responsáveis pela operação realizem a alimentação do banco de dados específico para a área de resíduos sólidos, abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e sistema social. A partir da alimentação confiável, o sistema dará todos os indicadores do Município. Ressalta-se a importância de todos os dados a serem passados para o sistema possuírem fonte confiável.

Para facilitar a operação e busca dos dados a serem alimentados, no sistema, tem-se a indicação do local em que deve ser buscada a informação.

Na Tabela 59, tem-se o cabeçalho adotado para o banco de dados.

Tabela 59 – Cabeçalho do banco de dados.

Dados	Frequência	Descrição	Unidade de medida	Fonte de dados	Responsável pela geração dos dados	Valor
-------	------------	-----------	-------------------	----------------	------------------------------------	-------

Na primeira coluna das planilhas, tem-se o dado a ser alimentado, seguido da frequência de atualização, da descrição/caracterização e da unidade de medida com que este deve ser apresentado.

Já na quinta e sexta colunas, tem-se a fonte onde a informação deve ser buscada e a sugestão da responsabilidade por administrar o sistema de informações. Nas últimas colunas, os valores a serem preenchidos.

Ressalta-se que o sistema foi feito para os primeiros quatro anos do Plano, e deve ser avaliado conforme a necessidade apresentada na atualização.

Nas abas dos indicadores, é apresentado o indicador que será avaliado, a frequência com que ele é analisado, a unidade em que ele é expresso e o valor do indicador, conforme pode ser observado na Figura 61. Para cada indicador é então gerado um gráfico.

Tabela 60 – Cabeçalho dos indicadores.

Indicador	Frequência da atualização	Expresso em	Valor do indicador
-----------	---------------------------	-------------	--------------------

O menu inicial do sistema de informações é apresentado na Figura 69.

Figura 69 – Menu inicial do sistema de informações do Município de Pescaria Brava.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

O sistema de informações está alimentado com os dados coletados durante a elaboração do Plano, sendo necessário que o Município, após o recebimento do produto, realize a atualização das informações dos anos seguintes.

O sistema de informações agregando os indicadores com respectivas fontes de dados, cálculos e gráficos será apresentado em meio digital no Anexo II, estando ainda em construção.

14 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS

Os desastres naturais podem ser provocados por diversos fenômenos, tais como, inundações, escorregamentos, erosão, terremotos, tornados, furacões, tempestades, estiagem, entre outros. Além da intensidade dos fenômenos naturais, o acelerado processo de urbanização, verificado nas últimas décadas em várias partes do mundo, inclusive no Brasil, levou à ocupação de áreas impróprias, aumentando as situações de perigo e de risco de desastres naturais (TOMINAGA; SANTORO E AMARAL, 2009).

Para Kobiyama (2006), na fase de operação e manutenção dos serviços



de saneamento, deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, por meio de um controle e monitoramento das condições físicas das instalações e equipamentos, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas e minimizar a ocorrência de desastres naturais, bem como interrupções dos trabalhos dos prestadores de serviço.

Segundo o Plano de Saneamento Básico Participativo de Imbituba (2010), as ações de emergência e contingência buscam destacar as estruturas disponíveis, a fim de estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

O principal objetivo de um Plano de Emergência é assegurar a continuidade dos procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública (MUNICÍPIO DE SANTA MARIA, 2010).

Toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e aos bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências (MUNICÍPIO DE INDAIAL, 2011). Essas ações devem contemplar os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, garantindo funcionalidade e condições operacionais.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras. A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de saneamento básico não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas (MPB, 2009).

Segundo o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico do Município de Florianópolis (2009), as ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações



operacionais, evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia, em geral, e as de saneamento, em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Um Plano de Emergência deve ter as seguintes características:

- ✓ Simplicidade – ao ser elaborado de forma simples e concisa, será bem compreendido, evitando confusões e erros por parte dos executantes;
- ✓ Flexibilidade – um plano não pode ser rígido. Deve permitir a sua adaptação a situações não coincidentes com cenários inicialmente previstos;
- ✓ Dinamismo – deve ser atualizado em função do aprofundamento da análise de riscos e da evolução quantitativa e qualitativa dos meios disponíveis;
- ✓ Adequação – deve estar adequado à realidade da instituição e aos meios existentes;
- ✓ Precisão – deve ser claro na atribuição das responsabilidades; e
 - ✓ A Defesa Civil no Brasil está organizada sob a forma de sistema, denominado Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, composto por vários órgãos.

A Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC, no âmbito do Ministério da Integração Nacional, é o órgão central deste Sistema, responsável por coordenar as ações de defesa civil em todo o território nacional.

O objetivo da Defesa Civil é a redução de desastres, conseguida pela diminuição da ocorrência e da intensidade destes, globalmente as ações de redução abrangem:

- ✓ Prevenção de Desastres;
- ✓ Preparação para Emergências e Desastres;
- ✓ Resposta aos Desastres; e
- ✓ Reconstrução.

Em 2013, o Governo do Estado anunciou investimentos para a Defesa Civil em todo o estado. Uma ação que contemplará todo o território catarinense é a



implantação do Sistema de Monitoramento de Alerta e Alarme. Contempla uma rede de monitoramento meteorológico que inclui estações meteorológicas, sensores de nível do rio, detecção de raios, imagens de satélite, câmeras entre outros equipamentos que integram um moderno sistema de alerta. Esse investimento é na ordem de 25 milhões de reais (SANTA CATARINA, 2013).

Num cenário de extensão continental de aproximadamente 8,5 milhões de km², 7.367 km de litoral banhado pelo Oceano Atlântico e com aproximadamente 200 milhões de habitantes, o Brasil apresenta-se com características regionais de desastres, destacando:

- ✓ Região Norte – incêndios florestais e inundações;
- ✓ Região Nordeste – secas e inundações;
- ✓ Região Centro-Oeste – incêndios florestais;
- ✓ Região Sudeste – deslizamento e inundações; e
- ✓ Região Sul – inundações, vendavais e granizo.

A existência de um Plano para lidar com as possíveis situações de emergência ou contingência que venham a surgir diminui o tempo de resposta aos problemas, garantindo mais segurança à população.

O Plano de Saneamento apresenta ações que devem ser tomadas pela Prefeitura de Pescaria Brava para que se possa lidar com eventuais emergências e contingências que possam interromper a prestação dos serviços.

Foi criada, em 2013, a Lei Municipal nº 037, que cria a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC e dá outras providências. A Lei Municipal nº 037 tem por finalidade coordenar, em nível municipal, todas as ações de Proteção e Defesa Civil nos períodos de normalidade e anormalidade.

Na elaboração de um plano de emergência/contingência municipal, faz-se necessária a atribuição de responsabilidades aos diversos setores municipais e o uso de suas estruturas, a fim de prestar ajuda à população em risco. A seguir, são sugeridas atribuições a alguns órgãos municipais que, conforme sua função, são essenciais em períodos de anormalidade.

- Posto de Comando da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC: coordenará, em nível municipal, todas as ações de Proteção e Defesa Civil, nos períodos de normalidade e anormalidade.



- **Secretaria de Administração e Finanças:** responsáveis pelo suporte financeiro às ações de resposta, centralizando a aquisição de materiais, cadastro imobiliário, além de receber eventuais doações em dinheiro.

- **Vigilância Sanitária:** com o apoio da Secretaria de Obras, pode ser responsável pela fiscalização dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, prevenindo a ocorrência de agravos à saúde.

- **Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos:** poderá manter equipes de plantão durante o período de anormalidade. Ficará responsável pela execução de medidas estruturais, obras e Planejamento Físico Territorial, para a reabilitação do cenário afetado. Fica responsável pelo planejamento da estrutura urbana, incluindo a malha viária, zoneamento de atividades e expansão, estruturação do Plano Diretor. Também de monitorar todos os dados de sistemas de informações disponíveis e previsões sobre novos acontecimentos, repassando as informações à coordenação do COMPDEC se for necessário.

- **Autarquia de Água e Esgoto:** após o levantamento dos danos causados na rede de abastecimento de água e na rede coletora de esgoto, fica responsável por restaurar os danos encontrados, fornecer água potável para os abrigos temporários (ao falhar o sistema normal de distribuição), e por ações de limpeza e desinfecção após um evento anormal.

- **Assessoria de Comunicação:** fica a cargo a divulgação de campanhas informativas e de orientação, bem como a divulgação das ações do poder público municipal.

Quando for caracterizada uma emergência, essa deverá ser comunicada imediatamente à Defesa Civil para que sejam dimensionados e mobilizados os meios necessários ao atendimento da emergência, visando o restabelecimento da situação de normalidade. As Polícias Civil e Militar, juntamente com o Corpo de Bombeiros, podem realizar evacuação, caso seja necessário.

Para cada componente (água, esgoto, resíduos e drenagem urbana), sugere-se a nomeação de coordenadores responsáveis, encarregados de providenciar a documentação e os registros fotográficos e/ou filmagens das emergências para registro de informações.



Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá considerar no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas.

A seguir, são apresentadas algumas ações de emergência e contingência a serem adotadas para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

14.1 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

As atividades descritas para os sistemas de abastecimento de água são essenciais para propiciar a operação permanente desses sistemas no Município. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando discontinuidades (MUNICÍPIO DE CANJAMAR, 2010).

Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico do Rio de Janeiro (2010), os principais problemas relativos à distribuição e consumo de água podem acontecer em qualquer uma das etapas do processo: captação e adução; tratamento e distribuição.

Conforme cita o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de São Luis, Maranhão (ESSE, 2011), as possíveis causas de acidentes e imprevistos no sistema de abastecimento de água são:

- ✓ Cheia do manancial, com ocorrência de inundação em geral da captação, elevatória de água bruta e unidade de tratamento, acarretando danificação de equipamentos e estruturas;
- ✓ Chuvas intensas com ocorrência de deslizamento e movimento do solo, atingindo tubulações e estruturas;
- ✓ Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações de produção de água;
- ✓ Situações de seca prolongada com vazões críticas de mananciais;
- ✓ Contaminação dos mananciais por acidentes como derramamento de substâncias tóxicas na bacia a montante, acarretando água com qualidade inadequada para captação;
- ✓ Ações de vandalismo e/ou sinistros.



A partir destas constatações, sugere-se como ações corretivas:

- ✓ Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;
- ✓ Contratação emergencial de obras de reparos das instalações atingidas;
- ✓ Disponibilidade de caminhões pipa para fornecimento emergencial de água;
- ✓ Comunicação à concessionária de energia e disponibilidade de gerador de emergência na falta continuada de energia;
- ✓ Controle da água disponível nos reservatórios;
- ✓ Execução de rodízio de abastecimento;
- ✓ Ação com os órgãos de gestão de recursos hídricos para controle do uso da água dos mananciais usados;
- ✓ Comunicação à Polícia no caso de vandalismo.

Eventuais faltas de água e interrupções no abastecimento podem ocorrer, por manutenção do sistema, eventualidades, problemas de contaminação, falhas no sistema, dentre outros. O Quadro 31 apresenta as ocorrências e ações para emergência e contingência no sistema de abastecimento de água.

Quadro 31 – Alternativas para evitar a paralisação do Sistema de Abastecimento de Água.

Alternativas para evitar paralisação do sistema de Abastecimento de Água	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Falta de água generalizada	<ul style="list-style-type: none">•Verificação e adequação do plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência•Comunicação à população/instituições/autoridades/defesa civil<ul style="list-style-type: none">•Comunicação à Polícia•Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica<ul style="list-style-type: none">•Deslocamento de Caminhão Tanque•Controle da água disponível em reservatórios<ul style="list-style-type: none">•Reparo das instalações danificadas•Implementação do rodízio de abastecimento



Alternativas para evitar paralisação do sistema de Abastecimento de Água	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Falta de água parcial ou localizada	<ul style="list-style-type: none">•Verificação e adequação do plano de ação (intervenções propostas) às características da ocorrência•Comunicação à população/instituições/autoridades/defesa civil<ul style="list-style-type: none">•Comunicação à Polícia•Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica<ul style="list-style-type: none">•Deslocamento de Caminhão Tanque•Controle da água disponível em reservatórios<ul style="list-style-type: none">•Reparo das instalações danificadas•Transferência de água entre setores de abastecimento
Enchentes	<ul style="list-style-type: none">•Paralisação completa da operação•Paralisação parcial da operação•Comunicação ao responsável técnico•Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável<ul style="list-style-type: none">•Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros•Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental•Comunicação à população
Rompimento	<ul style="list-style-type: none">•Paralisação parcial da operação•Comunicação ao responsável técnico•Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável<ul style="list-style-type: none">•Manutenção corretiva•Uso de equipamento ou veículo reserva<ul style="list-style-type: none">•Manobra operacional
Falha mecânica	<ul style="list-style-type: none">•Paralisação parcial da operação•Comunicação ao responsável técnico•Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável<ul style="list-style-type: none">•Manutenção corretiva•Uso de equipamento ou veículo reserva<ul style="list-style-type: none">•Manobra operacional
Falta ao trabalho	<ul style="list-style-type: none">•Paralisação parcial da operação•Comunicação ao responsável técnico•Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável<ul style="list-style-type: none">•Substituição de pessoal
Precipitações intensas	<ul style="list-style-type: none">•Paralisação completa da operação•Paralisação parcial da operação•Comunicação ao responsável técnico•Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável<ul style="list-style-type: none">•Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros•Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental•Comunicação à população



Alternativas para evitar paralisação do sistema de Abastecimento de Água	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Interrupção prolongada do fornecimento de energia elétrica às instalações de produção de água	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil• Disponibilidade de caminhões pipa para fornecimento emergencial de água• Comunicação à concessionária de energia e disponibilidade de gerador de emergência na falta continuada de energia<ul style="list-style-type: none">• Controle da água disponível nos reservatórios• Execução de rodízio de abastecimento• Ação com os órgãos de gestão de recursos hídricos para controle do uso da água dos mananciais usados
Contaminação dos mananciais por acidentes como derramamento de substâncias tóxicas na bacia a montante, acarretando água com qualidade inadequada para captação	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil• Disponibilidade de caminhões pipa para fornecimento emergencial de água<ul style="list-style-type: none">• Controle da água disponível nos reservatórios• Ação com os órgãos de gestão de recursos hídricos
Ações de vandalismo e/ou sinistros	<ul style="list-style-type: none">• Contratação emergencial de obras de reparos das instalações atingidas.• Comunicação à Polícia no caso de vandalismo.

14.2 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO

No caso do esgotamento sanitário, o principal motivo de interrupção dos serviços é o vazamento, que pode ocorrer, entre outras razões, por paralisação de elevatórias e entupimentos. O Quadro 32 mostra as ocorrências e ações para emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário.



Quadro 32 – Alternativas para evitar paralisação do sistema de Esgotamento Sanitário.

Alternativas para evitar paralisação do sistema de Esgotamento Sanitário	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil• Disponibilidade de caminhões pipa para fornecimento emergencial de água• Comunicação à concessionária de energia e disponibilidade de gerador de emergência na falta continuada de energia<ul style="list-style-type: none">• Controle da água disponível nos reservatórios• Execução de rodízio de abastecimento• Ação com os órgãos de gestão de recursos hídricos para controle do uso da água dos mananciais usados
Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	<ul style="list-style-type: none">• Comunicar a Concessionária• Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento• Instalar equipamento reserva• Reparo das instalações e/ou equipamentos danificados
Precipitações intensas	<ul style="list-style-type: none">• Paralisação completa da operação• Paralisação parcial da operação• Comunicação ao responsável técnico• Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável• Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros• Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental• Comunicação à população
Enchentes	<ul style="list-style-type: none">• Paralisação completa da operação• Paralisação parcial da operação• Comunicação ao responsável técnico• Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável• Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros• Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental• Comunicação à população
Entupimento	<ul style="list-style-type: none">• Paralisação parcial da operação• Comunicação ao responsável técnico• Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável• Manutenção corretiva



Alternativas para evitar paralisação do sistema de Esgotamento Sanitário	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Vazamento do efluente	<ul style="list-style-type: none">•Paralisação completa da operação•Paralisação parcial da operação•Comunicação ao responsável técnico•Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável•Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros•Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental<ul style="list-style-type: none">•Comunicação à população•Substituição de equipamento•Manutenção corretiva
Falta ao trabalho	<ul style="list-style-type: none">•Paralisação parcial da operação•Comunicação ao responsável técnico•Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável•Substituição de pessoal
Incêndio/explosão	<ul style="list-style-type: none">•Paralisação completa da operação•Paralisação parcial da operação•Comunicação ao responsável técnico•Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável•Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros•Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental<ul style="list-style-type: none">•Comunicação à população•Substituição de equipamento•Manutenção corretiva•Uso de equipamento ou veículo reserva
Ações de vandalismo e/ou sinistros	<ul style="list-style-type: none">• Contratação emergencial de obras de reparos das instalações atingidas•Comunicação à Polícia no caso de vandalismo
Inundação das instalações da ETE com danificação de equipamentos	<ul style="list-style-type: none">•Comunicação à população, instituições, autoridades e Defesa Civil;• Contratação emergencial de obras de reparos das instalações atingidas;• Comunicação aos órgãos de controle ambiental;
Rompimento de coletores, interceptores e emissários	<ul style="list-style-type: none">•Executar reparo da área danificada com urgência•Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes•Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto•Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia



Alternativas para evitar paralisação do sistema de Esgotamento Sanitário	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	<ul style="list-style-type: none">•Comunicar a Concessionária•Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento•Executar reparo das instalações danificadas com urgência<ul style="list-style-type: none">•Executar trabalhos de limpeza e desobstrução•Executar reparo das instalações danificadas•Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas	<ul style="list-style-type: none">•Comunicar a vigilância sanitária•Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação•Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto•Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema•Implantar programa de orientação quanto à necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos•Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano

14.3 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico para as situações emergenciais em um município está definida na Lei nº 11.445/2007, como condição obrigatória, dada a importância dos serviços classificados como primordiais. O objetivo é o planejamento de ações para reduzir os impactos das situações emergenciais ou de contingências a que pudessem estar sujeitas as instalações dos sistemas e, por consequência, a qualidade dos serviços.

A Defesa Civil no Brasil está organizada sob a forma de sistema, denominado Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC, composto por vários órgãos.

Atualmente, o Município de Pescaria Brava possui a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC, órgão da administração pública municipal vinculado diretamente ao Prefeito Municipal, com a finalidade de coordenar, no



âmbito municipal, todas as ações de defesa civil, nos períodos de normalidade e anormalidade.

O Município de Pescaria Brava sofre com inundações que atingem diversas regiões do território e provocaram danos aos moradores, principalmente com o isolamento de localidades rurais, devido à destruição de tubulações de travessia de vias que ligam essas localidades à região central do Município.

A preparação para as ações de resposta é muito importante, principalmente nos desastres inesperados, a execução de respostas rápidas e planejadas é crucial para a redução de danos e prejuízos.

A preparação para emergências e desastres é o conjunto de ações desenvolvido pela comunidade e pelas instituições governamentais, para minimizar os efeitos dos desastres, por meio da disseminação de conhecimentos científicos e tecnológicos, da formação e capacitação de recursos humanos e da articulação de órgãos e instituições com empresas e comunidades.

A fase de preparação compreende, também, a elaboração de planos que prevejam várias hipóteses de desastres e a atuação nas fases de resposta e reconstrução.

O Plano de Contingência é um plano elaborado para orientar as ações de preparação e resposta a um determinado cenário de risco, caso o evento adverso venha a ocorrer e deve ser elaborado com antecedência para facilitar as atividades de preparação e as atividades de resposta. O Município de Pescaria Brava, até a finalização deste Plano, não possui o Plano de Contingências.

O Plano deverá apresentar ações que devem ser tomadas pela Prefeitura de Pescaria Brava e Coordenadoria Municipal de Defesa Civil para que se possa lidar com eventuais situações de desastre que possam interromper a prestação dos serviços e poderá ser ativado sempre, seguindo os critérios adotados pelo Prefeito Municipal e/ou Coordenador Municipal da Defesa Civil.

Com o acionamento do Plano Municipal de Contingência, o Prefeito Municipal e/ou Coordenador Municipal da Defesa Civil ativarão o plano de chamada, o posto de comando e a compilação das informações. Os órgãos mobilizados ativarão os protocolos internos definidos de acordo com o nível da ativação (atenção, alerta, alarme, resposta).



O Plano Municipal de Contingência será desmobilizado sempre que forem constatadas as condições e pressupostos que descaracterizam um dos cenários de risco previstos, seja pela evolução das informações monitoradas, pela não confirmação da ocorrência do evento ou pela dimensão do impacto.

Fases do desastre

Entre as fases decorrentes de um desastre estão a anterior ao desastre, durante o desastre e depois do desastre. Em cada uma delas, devem-se planejar ações que visem a minimizar os impactos gerados por esses.

Antes do desastre, englobam-se atividades de prevenção, mitigação, preparo e alerta, a fim de buscar:

- Prevenir que ocorram maiores danos no impacto do desastre;
- Mitigar para diminuir o impacto do desastre, já que muitas vezes não é possível evitar sua ocorrência;
- Preparar para organizar as ações de resposta;
- Alertar a presença do iminente perigo.

Na ocorrência de intensas precipitações, o coordenador da Comissão Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMDEC) fará o monitoramento do nível dos rios por meio de visitas “in loco” nas margens destes, baseando-se também nas informações repassadas pelo Corpo de Bombeiros. O representante da COMDEC, ao constatar situações de risco, repassará o aviso, por meio de rádios locais, telefones e, quando possível, nos locais de risco, por meio da Prefeitura Municipal, Polícia, Bombeiros e Secretaria de Obras.

O Presidente da COMDEC/Prefeito Municipal fará a solicitação aos órgãos a serem envolvidos que acionem os seus recursos de material e pessoal, conforme a proporção do evento e ainda dentro de seus protocolos de funcionamento. A mobilização e deslocamento dos recursos se darão tão somente quando houver uma solicitação expressa ao coordenador da COMDEC que determinará ao responsável pelo recurso que o disponibilize e o desloque até o local do evento.

Durante o desastre, executam-se as atividades de resposta para os períodos de emergência ou imediatamente após de decorrido o evento. Atividades



como evacuação das comunidades afetadas, assistência com o objetivo de restaurar serviços essenciais de infraestrutura, abrigo, busca e resgate são ações desenvolvidas durante o evento, podendo prolongar-se.

Depois do desastre, orienta-se o processo de recuperação em médio e longo prazo, buscando: reestabelecer os serviços indispensáveis e o sistema de abastecimento de tal localidade e reparar a infraestrutura afetada e o sistema produtivo para reativar a economia.

Os resultados da atual etapa estão determinados pelo trabalho realizado na etapa anterior. A manutenção da interação entre as etapas é determinante para a obtenção de resultados satisfatórios. Os parâmetros para o dimensionamento de desastres são os seguintes:

- Número de vítimas;
- Número de desabrigados ou desalojados (temporariamente ou permanentemente);
- Área atingida em km²;
- Prejuízo em R\$;
- Componentes de um desastre.

A vítima é o principal componente de um desastre, podendo ser tanto vítima fatal, física, quanto vítima ferida, enferma, desabrigada, desalojada, desaparecida, ou vítima psicológica.

O socorrista é outro componente previsto, oriundo do poder público ou ainda de organizações não governamentais. E o público em geral, que pode estar tenso com a situação, ser apenas um observador ou ainda oferecer-se como ajudante.

Resposta ao desastre

Nesta fase, são colocadas em prática ações previstas na etapa de preparação. O objetivo fundamental é salvar vidas, reduzir o sofrimento e proteger bens. Deve-se então colocar em prática o plano de emergência pré-estabelecido. Algumas das atividades a serem executadas em resposta ao desastre são:

- Ações de Socorro;
- Assistência às Vítimas



- Assistência médica para a população afetada;
- Evacuação em zonas de perigo da população afetada;
- Disponibilização de alojamento temporário, distribuição de alimentos e abrigo para a população afetada;
- Segurança e proteção de bens e pessoas;
- Apoio Logístico.

Após as ações de resposta estabelecidas pelo Plano de Contingência, inicia-se a reabilitação, que faz parte do processo de recuperação. Suas atividades estendem-se a:

- Avaliação preliminar dos danos causados;
- Decretação de S.E ou E.C.P e elaboração dos documentos;
- Recuperação da infraestrutura;
- Reestabelecimento dos serviços básicos de saúde, energia elétrica, educação, transporte, sistema de comunicação, água e recursos logísticos;
- Segurança pública;
- Atendimento ao cidadão e à imprensa
- Quantificação de danos para a solicitação de cooperação externa para o início da etapa de reconstrução.

Um desastre repercute na esfera social, econômica e ambiental, por isso as ações de reconstrução visam reativar as fontes de trabalho e a atividade econômicas da região afetada, além de reparar os danos materiais, principalmente as habitações e infraestrutura. Influenciam diretamente na reconstrução fatores como:

- A correta quantificação de ajuda financeira e sua captação;
- A participação do setor privado nas operações de reconstrução no setor de habitação;
- A organização a nível municipal, estadual e nacional para a etapa de reconstrução;
- A magnitude e os tipos de danos, determinantes para o prazo de reconstrução;
- A incorporação das comunidades à etapa de reconstrução.

As atividades mais importantes a serem realizadas na etapa de



reconstrução são:

- A coordenação entre as instituições e os setores municipais;
- A canalização e a orientação da disposição dos recursos e donativos;
- O estabelecimento de sistemas de crédito para a reconstrução de casas, estradas, pontes e atividades de produção.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Indaial (2011), quanto à drenagem pluvial, os impactos são menos evidentes no dia a dia, porém a falta de sistema de drenagem ou a existência de sistemas mal dimensionados ou ainda a falta de manutenção em redes, galerias e bocas de lobo são normalmente responsáveis pelas condições de alagamentos em situações de chuvas intensas e que acarretam perdas materiais significativas à população, além de riscos quanto à salubridade.

O Quadro 33 apresenta alternativas para evitar a paralisação do sistema de Drenagem Urbana.

Quadro 33 – Alternativas para evitar paralisação do sistema de Drenagem urbana.

Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Inexistência ou ineficiência da rede de drenagem urbana	- Verificar o uso do solo previsto para região; - Comunicar ao setor de planejamento a necessidade de ampliação ou correção da rede de drenagem.
Presença de esgoto ou lixo nas galerias de águas pluviais	- Comunicar ao setor de fiscalização sobre a presença de mau cheiro ou lixo; - Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
Presença de materiais de grande porte, como carcaças de eletrodomésticos, móveis ou pedras	- Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência; - Aumentar o trabalho de conscientização da população sobre a utilização dos canais de drenagem.
Assoreamento de bocas de lobo, bueiros e canais	- Comunicar o setor de manutenção sobre a ocorrência; - Verificar se os intervalos entre as manutenções periódicas se encontram satisfatórios.



Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Situações de alagamento, problemas relacionados à microdrenagem	<ul style="list-style-type: none">- Deve-se mobilizar os órgãos competentes para realização da manutenção da microdrenagem;- Acionar a autoridade de trânsito para que sejam traçadas rotas alternativas a fim de evitar o agravamento do problema.- Acionar um técnico responsável designado para verificar a existência de risco a população (danos a edificações, vias, risco de propagação de doenças etc.);- Propor soluções para resolução do problema, com a participação da população e informando a mesma sobre a importância de se preservar o sistema de drenagem.
Inundações, enchentes provocadas pelo transbordamento de rios, córregos ou canais de drenagem	<ul style="list-style-type: none">- O sistema de monitoramento deve identificar a intensidade da enchente e acionar o sistema de alerta respectivo;- Comunicar ao setor responsável (prefeitura e/ou defesa civil) para verificação de danos e riscos à população;- Comunicar o setor de assistência social para que sejam mobilizadas as equipes necessárias e a formação dos abrigos.
Estiagem	<ul style="list-style-type: none">- Comunicação ao responsável técnico;- Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável;<ul style="list-style-type: none">- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros;- Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental.
Precipitações intensas	<ul style="list-style-type: none">- Comunicação ao responsável técnico;- Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável;<ul style="list-style-type: none">- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros;- Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental;<ul style="list-style-type: none">- Comunicação à População;- Manutenção corretiva;- Solicitação de Apoio a municípios vizinhos.
Entupimento	<ul style="list-style-type: none">- Paralisação Parcial da Operação;- Comunicação ao responsável técnico;- Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável;<ul style="list-style-type: none">- Manutenção corretiva.
Vazamento	<ul style="list-style-type: none">- Comunicação ao responsável técnico;- Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável;<ul style="list-style-type: none">- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros;- Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental;<ul style="list-style-type: none">- Comunicação à População;- Substituição de equipamento;- Manutenção corretiva.



Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência
Falta ao trabalho	- Paralisação parcial da operação; - Comunicação ao responsável técnico; - Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável; - Substituição de pessoal.

Em caso de enchente, quando ocorrem vazões relativamente grandes de escoamento superficial, em que as águas extravasam o canal natural do rio, existem medidas emergenciais a serem tomadas.

Quando a precipitação é intensa, a quantidade de água que chega simultaneamente ao rio pode ser superior à sua capacidade de drenagem, resultando na inundação das áreas ribeirinhas. Os problemas resultantes da inundação dependem do grau de ocupação da várzea pela população e da frequência com a qual ocorrem as inundações (TUCCI, 1997).

A inundação caracteriza-se pelo extravasamento do canal. Dessa forma, uma enchente pode ou não causar inundação, principalmente quando as obras de controle forem construídas para esse fim.

Por outro lado, mesmo não havendo um grande aumento de escoamento superficial, poderá acontecer uma inundação, caso haja alguma obstrução no canal natural do rio (MATTOS; VILLELA, 1975).

Eventos como chuvas frequentes (estacionais) e incessantes (grande precipitação em curto espaço de tempo) provocam o transbordamento e inundações em planícies ribeirinhas. Fenômenos atmosféricos como temporais, frentes frias e furacões, provocando chuvas torrenciais, igualmente causadoras de alagamentos e inundações.

Fatores humanos como a ocupação não planejada da cidade, onde o processo de formação e expansão deu-se às margens de rios e riachos do Município em áreas sujeitas a inundações e aos riscos associados, contribuem para a ocorrência de enchentes.

As consequências diretas das inundações são:

- Arraste de material sólido;
- Amplas regiões cobertas de água;
- Erosão acentuada;



- Aumento de micro-organismos patógenos;
- Interrupção das vias de comunicação;
- Destruição de casas;
- Perda de vidas;
- Destruição de colheitas;
- Acúmulo de lodo, areia e lama.

Além disso, existem outras consequências associadas, tais como:

- Doenças transmissíveis;
- Insuficiência de alimentos;
- Problemas de eliminação de dejetos e materiais fecais;
- Contaminação de depósitos de água potável.

Parâmetros para o dimensionamento de desastres

- Número de vítimas;
- Número de desabrigados ou desalojados (temporariamente ou permanentemente);
- Área atingida em km²;
- Prejuízo em R\$.

14.4 AÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Os serviços de manejo e coleta de resíduos sólidos denotam problemas quase que imediatos para a saúde pública, pela exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, resultando em condições para proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças.

As situações críticas no caso da limpeza urbana podem ocorrer pela paralisação da coleta e limpeza ou da operação do destino final.

Com relação à coleta e limpeza, as causas possíveis se dão por:

- Paralisação do trabalho do pessoal do serviço;
- Avaria/falha mecânica nos veículos de coleta;
- Ações de vandalismo e/ou sinistros.

No caso do destino, as causas possíveis podem ainda se dar por (como o serviço de destinação final é terceirizado, os responsáveis pelas medidas



emergenciais são os gestores do aterro sanitário):

- Inundação ou erosão da área;
- Avaria/falha mecânica nos equipamentos;
- Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica às instalações.

O Quadro 34 lista as ocorrências e ações para emergências e contingências no sistema de Resíduos Sólidos.

Quadro 34 – Alternativas para evitar paralisação do sistema de Resíduos sólidos.

Alternativas para evitar paralisação do sistema de resíduos sólidos	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência.
Paralisação do Sistema de Varrição	- Acionar ou contratar funcionários para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.
Paralisação do serviço de coleta domiciliar	- Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos; - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência.
Paralisação da coleta de Resíduos de Serviços de Saúde	- Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta de resíduos.
Avaria/Falha mecânica nos veículos da coleta	- Acionar funcionários e utilizar outros veículos da prefeitura para limpeza nos locais críticos; - Comunicação aos órgãos de controle ambiental; - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência seja para disponibilização de pessoal ou de veículos e equipamentos.
Acidentes de trabalho	- Comunicar ao setor responsável; - Acionar a SAMU.
Paralisação total do aterro sanitário	- Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em cidades vizinhas que possuem aterro sanitário.
Paralisação parcial do aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento técnico	- Evacuação da área cumprindo os procedimentos internos de segurança; - Acionamento do Corpo de Bombeiros.
Paralisação do serviço de capina e roçada	- Acionar equipe operacional da Secretaria de Obras, Transporte e Planejamento para cobertura e continuidade do serviço.



Alternativas para evitar paralisação do sistema de resíduos sólidos	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência.
Ações de vandalismo e/ou sinistros	<ul style="list-style-type: none">- Comunicação à Polícia no caso de vandalismo;- Comunicação aos órgãos de controle ambiental.
Precipitações intensas	<ul style="list-style-type: none">- Paralisação parcial da operação;- Comunicação ao responsável técnico;- Comunicação à Administração pública – Secretaria ou Órgão responsável;- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros.
Enchentes	<ul style="list-style-type: none">- Paralisação completa da operação;- Paralisação parcial da operação;- Comunicação ao responsável técnico;- Comunicação à Administração pública – Secretaria ou Órgão responsável;- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros;- Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental;- Comunicação à população.
Falha mecânica	<ul style="list-style-type: none">- Paralisação parcial da operação;- Comunicação ao responsável técnico;- Comunicação à Administração pública – Secretaria ou Órgão responsável;- Substituição de equipamento;- Manutenção;- Uso de equipamento ou veículo reserva.
Rompimento (aterro)	<ul style="list-style-type: none">- Paralisação parcial da operação;- Comunicação ao responsável técnico;- Comunicação à Administração pública – Secretaria ou Órgão responsável;- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros;- Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental;- Manutenção corretiva;- Solicitação de Apoio a municípios vizinhos.
Vazamento de chorume	<ul style="list-style-type: none">- Paralisação completa da operação;- Paralisação parcial da operação;- Comunicação ao responsável técnico;- Comunicação à Administração pública – Secretaria ou Órgão responsável;- Comunicação à Defesa Civil e/ou Corpo de Bombeiros;- Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental;- Comunicação à população;- Substituição de equipamento;- Manutenção Corretiva.
Falta ao trabalho	<ul style="list-style-type: none">- Paralisação parcial da operação;- Comunicação ao responsável técnico;- Comunicação à Administração pública – Secretaria ou órgão responsável;



Alternativas para evitar paralisação do sistema de resíduos sólidos	
Emergências e Contingências	
Ocorrência	Ações para emergência e contingência. - Substituição de pessoal.
Destinação inadequada dos resíduos	- Implementação de ações de adequação do sistema; - Elaboração de cartilhas e propagandas.

15 DIVULGAÇÃO DO PLANO E PARTICIPAÇÃO SOCIAL

A participação popular e o controle social permanente são fundamentais para se alcançar uma política pública de saneamento ambiental e serviços de qualidade. De acordo com o Ministério das Cidades, “a participação social é instrumento de eficácia da gestão pública e do aperfeiçoamento contínuo das políticas e serviços públicos”. Essa participação pressupõe a resolução de conflitos, o aperfeiçoamento da convivência social, a transparência de decisões e o foco no interesse coletivo (BRASIL, 2009; 2011). Conforme Brasil (2011, p. 37):

As ações de saneamento ambiental se constituem em uma meta social diante de sua essencialidade à vida humana e à proteção ambiental, o que evidencia o seu caráter público e dever do Estado na sua promoção, constituindo-se em ações integrantes de políticas sociais.

A participação no processo de elaboração do Plano de Saneamento Básico de Pescaria Brava partiu da mobilização social, incluindo a divulgação dos estudos e discussão dos problemas, alternativas e soluções relativas ao saneamento básico, por meio de audiências públicas.

O detalhamento da participação social foi apresentado no início da elaboração do Plano de Saneamento como Produto B – Plano de Mobilização Social. Os objetivos específicos do Plano de Mobilização Social são:

- Assegurar o controle social, garantindo à sociedade informações e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação;
- Garantir mecanismos que permitam a elaboração do Plano de Saneamento, por meio de processo democrático e participativo, de forma a incorporar as necessidades da sociedade e atingir a função social dos serviços prestados;



- Divulgar os resultados dos diagnósticos e das propostas do Plano com a realização de audiências públicas;
- Definir canais e instrumentos para a participação popular no processo de elaboração do Plano;
- Definir estratégias de comunicação e canais de acesso às informações, com linguagem acessível a todos os segmentos sociais.

Os principais atores sociais e segmentos intervenientes envolvidos nesse processo democrático são as organizações sociais, econômicas, profissionais, políticas e culturais; a população residente no Município; prestadores de serviços e o poder público local, regional e estadual.

Foi proposta a realização de sete audiências públicas ao longo do prazo de elaboração do Plano, que foi de 12 meses. Como o Município foi dividido em duas Unidades de Análise e Planejamento, propuseram-se três audiências em cada uma destas, mais uma Conferência integrando todos os munícipes.

As primeiras duas audiências foram realizadas na fase de elaboração do Produto C, nos dias 05 e 06 de maio de 2015. O objetivo principal foi realizar uma explanação básica sobre definição de saneamento básico, situação no Brasil, estado e município, o que é Plano de Saneamento, aspectos legais, quem elabora, quem executa e como servirá para melhorar a qualidade de vida da população. Nessas reuniões, a população apresentou os problemas que existem no Município e que foram considerados na elaboração dos diagnósticos.

Na segunda rodada de audiências, que ocorreu nos dias 15 e 22 de julho de 2015, foram apresentados os resultados principais dos diagnósticos, identificando os itens que a comunidade elencou na primeira audiência, considerando as necessidades reais e os anseios; as urgências e emergências de investimentos em saneamento e o estímulo à participação social.

Na terceira rodada de audiências, foram apresentadas e discutidas as ações, programas e projetos propostos. Ocorreram nos dias 14 e 24 de setembro.

A última audiência pública para fechamento das discussões ocorreu no dia 16 de novembro de 2015, sendo considerada a I Conferência Municipal de Saneamento. Nessa reunião, foi apresentado o resumo dos principais conteúdos do Plano de Saneamento.



Para informar a população sobre a realização das audiências públicas, a Prefeitura de Pescaria Brava utilizou os seguintes mecanismos estratégicos de divulgação:

- Elaboração e entrega de folders e cartazes informando as datas e locais das audiências e bairros/localidades abrangidos, conforme modelo apresentado na Figura 69 e Figura 70;
- Contato com as lideranças dos bairros e localidades que fizeram a divulgação por meio das associações de bairros;
- Utilização das mídias locais (jornais e páginas virtuais), conforme exemplo apresentado na Figura 72;
- Uso de carro de som; e
- Aviso em igrejas, clubes de mães;



Figura 70 – Modelo de folder elaborado para divulgação das audiências.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 71 – Modelo de cartaz elaborado para divulgação das audiências.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.



Figura 72 – Divulgação das audiências no site e facebook da Prefeitura.



Fonte: PMBR, 2015.

As Listas de Presença das seis audiências públicas e da Conferência Municipal de Saneamento são apresentadas no Anexo III.

Nos dias 05 e 06 de maio, foram realizadas as primeiras audiências públicas. Em ambas houve participação da comunidade e dos funcionários da Prefeitura.

A primeira audiência ocorreu no Salão Paroquial da Igreja Senhor Bom Jesus do Socorro, Bairro Centro, compreendendo os bairros e localidades da UTAP Centro (Figura 72). A segunda audiência foi realizada no Salão Paroquial da localidade de Laranjeiras, no Bairro Laranjeiras, para a qual foram convidados moradores dos bairros e localidades incluídos na UTAP Km 37 (Figura 74).

Os técnicos salientaram a importância da participação popular na elaboração do PMSB, mostrando que, por meio dos questionamentos, exposição dos principais problemas e sugestões de melhorias da comunidade, é promovida a identificação das prioridades na resolução dos problemas de saneamento básico de Pescaria Brava, atendendo às reais necessidades do Município.

Figura 73 – Audiência pública realizada no Salão Paroquial da Igreja Senhor Bom Jesus do Socorro (Centro), no dia 05 de maio.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 74 – Audiência pública realizada no Bairro Laranjeiras, dia 06 de maio.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Nos dias 15 e 22 de julho, foi realizada a segunda rodada de audiências públicas, nos bairros Centro (Figura 74) e Laranjeiras (Figura 75), respectivamente. Nessas reuniões, foram apresentados os principais resultados dos diagnósticos. As reclamações e sugestões da população presente nas duas rodadas de audiências, apresentadas no Quadro 35 e Quadro 36.

Figura 75 – Audiência pública realizada no Bairro Centro, no dia 15 de julho.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 76 – Audiência pública realizada no Bairro Laranjeiras, no dia 22 de julho.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Quadro 35 – Problemas e sugestões apresentados em audiência nos dias 05 de maio e 15 de julho.

METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTOS		
Abastecimento de água		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Sistema limitado de abastecimento de água pela CASAN	Abastecimento gradativo em todo o Município	Instalação de 3 novos poços na comunidade de Taquaruçu pela CASAN;
Sistema limitado de abastecimento de água pela CASAN	Estudo de viabilidade para aproveitamento da água do Rio Prainha	-
Sistema limitado de abastecimento de água pela CASAN	Ampliação do abastecimento das comunidades de Sertão do Siqueiro, Carreira do Siqueiro e parte do Siqueiro;	-



METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTOS		
Comprometimento dos mananciais de abastecimento pela falta de proteção da mata ciliar, desmatamento, assoreamento, entre outros.	Proteção dos mananciais de abastecimento	Reflorestamento, educação ambiental, programas para proteção de mananciais;
Redução da vazão de mananciais no Município (Rio Ronco D'Água)	Preservação dos recursos hídricos	Reflorestamento, educação ambiental, programas para proteção de mananciais;
Contaminação do lençol freático e rios do Município pelos agrotóxicos	Maior controle da qualidade das águas	Programas de Educação Ambiental para a população rural;
Estudo de viabilidade de novos pontos de captação para abastecimento de água (alternativos/individuais/fracionados).	Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água	-
Melhorias nos sistemas atuais (filtragem e cloração).	Sistemas de Abastecimento de Água com qualidade	Manutenção dos sistemas
Preservação e manutenção das nascentes;	-	Elaboração de leis para proteção de manancial, Preservação das nascentes; pagamentos por serviços ambientais;
Estudo para uso futuro das águas da lagoa por meio da dessalinização.	Utilizar a água da lagoa	-
Esgotamento Sanitário		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Esgoto lançado na lagoa	Estação de tratamento de esgoto na área urbana;	-
Ausência do sistema de esgotamento sanitário na área rural	Disponibilizar alternativas individuais (fossa/filtro/sumidouro) ou sistema coletivo de tratamento de esgoto sanitário;	-



METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTOS		
Sistemas ineficientes de apenas fossa e sumidouro nas comunidades rurais	-	Disponibilizar modelo de fossa/filtro/sumidouro para a população e instruir sua instalação; programas de conscientização para instalação de fossa/filtro/sumidouro nas comunidades rurais;
Esgotamento na drenagem pluvial (ligações clandestinas)	Maior fiscalização	Implantar sistemas de fossas/filtros/companhas de educação ambiental
Resíduos Sólidos/Lixo		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Ausência de coleta seletiva	Implantação gradativa da coleta seletiva	Programas de educação ambiental;
Ausência de coleta seletiva	Implantação de ecopontos	Programas de educação ambiental;
Grande número de orgânicos sendo encaminhados para o aterro sanitário;	Incentivar a compostagem	Programas de educação ambiental; Programas da construção de horta nas escolas;
Baixa frequência da coleta de RSU no Município	Aumentar a frequência da coleta de lixo	-
Falta da cobrança da taxa de lixo no Município o que impede a melhora do sistema de manejo dos RSU	Estabelecer a cobrança da taxa de lixo	-
Problema cultural da queima de lixo	-	Programas de educação ambiental;
Drenagem		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Pontos de inundação/alagamento	Pavimentar ruas e construir sarjetas	-



METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTOS		
Pontos de inundação/alagamento	Manutenção e limpeza periódica das bocas de lobo e do sistema de drenagem	-
Não existe Plano Diretor	Criar o Plano Diretor do Município de Pescaria Brava	-
Controle de Vetores		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Geração de cachorros/gatos nas ruas	Controlar a natalidade	Programas de castração; Programas de conscientização para o não abandono de animais; Aprovação de lei municipal que estabeleça crime o abandono de animais;
Descarte de cachorros/gatos de outros municípios em Pescaria Brava	Controlar a natalidade	Busca de parcerias com outros municípios para programas de castração; Implantação de um centro de zoonoses em consórcio com outros municípios;

Quadro 36 – Problemas e sugestões apresentados em audiência no dia 06 de maio e 22 de julho.

METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTAS.		
Abastecimento de água		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Comunidade do Km 37 sofre com a falta de água em épocas de estiagem.	Estudos para buscar outros pontos de captação/Implantação de uma ETA no Município que contemple todas as comunidades.	Programas e ações que visem à preservação da qualidade da água.



METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTAS.		
Resistência da população pela água da CASAN, pois a população reclama do excesso de cloro.	Criação de uma ETA no município contemplando todas as comunidades/ Reunião com os presidentes de bairro para discutir a implantação de uma ETA.	-
Problema da população com a concessionária CASAN.	Contrato entre a Prefeitura e CASAN/ maior participação do órgão público.	-
Água do “morro” utilizada pela comunidade de Laranjeiras apresenta-se amarelada, barrenta (quando chove) e acarreta em muitos problemas de virose, diarreia, entre outros.	População abastecida com água de qualidade	Sistema de filtração e desinfecção da água utilizada.
Parte da população rejeita receber a água da CASAN, devido ao pagamento da taxa de abastecimento.	População abastecida com água de qualidade	Programas de conscientização para o risco do uso da água sem tratamento.
Lençol freático contaminado por agentes externos, como a presença de aterro sanitário nas proximidades da localidade de Laranjeiras.	Controlar a qualidade das águas subterrâneas	Frequente análise das águas subterrâneas
Esgotamento Sanitário		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Acumulo de esgoto entre a SC e a BR-101.	Melhorar o planejamento do Município/estudar questões legais SC para ver se vai ser contemplada no plano.	-
Esgoto da comunidade da rocinha cai direto na Lagoa de Imaruí	-	-
Ausência do sistema de fossa/filtro/sumidouro nas residências	-	Conscientização e instrução à população para a construção de sistemas de fossa/filtro/sumidouro
Esgoto lançado juntamente à drenagem urbana, ficando exposto diretamente nas ruas e valas, sendo um risco a saúde pública.	Instalar Estação de Tratamento de Esgoto nas localidades de maior aglomeração de residências	-



METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTAS.		
Dificuldades para a construção de sistema de esgotamento sanitário e drenagem pluvial nas marginais que estão na faixa de domínio da BR-101.	Negociar DNIT	-
Resíduos Sólidos/Lixo		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Maior mobilização e fiscalização entre o órgão público e o Município para a limpeza urbana dos resíduos sólidos	-	-
Falta de coleta seletiva faz com que grande quantidade de resíduos recicláveis não sejam aproveitados	Implantar coleta seletiva	Programa permanente de educação ambiental
População queima o lixo	Aumentar frequência de coleta	Programas de educação ambiental
Falta de incentivo a compostagem	Incentivar compostagem	
Falta da cobrança da taxa de lixo impossibilita melhorias da qualidade do sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos	Aprovar Lei Municipal para cobrança de taxa de lixo na conta de luz	-
Drenagem		
Problemas	Metas	Programas/Ações
O projeto da estrada de ferro do Município não foi feito como deveria acarretando problemas de drenagem e alagamentos;	-	-
Problema na comunidade de Santiago onde o esgoto é lançado a céu aberto acabando se misturando com a drenagem;	-	-
Em alguns locais do Município a estrutura é antiga e em algumas localidades as ruas não são pavimentadas o que acarreta alagamentos e inundações;	-	-
Falta de manutenção nas redes pluviais existentes e algumas redes estão mal dimensionadas;	Redimensionamento da drenagem do Município com substituição e melhorias nas existentes;	-
Uso desordenado do solo na comunidade de Coloninha;	Melhorar o planejamento do Município	-
Caso de alagamento com presença de esgoto devido a falta de drenagem pluvial eficiente, próximo ao novo posto de saúde de Laranjeiras e à marginal da BR-101. A situação gera vetores e mau cheiro.	Instalação de drenagem pluvial eficiente	-

METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PROPOSTAS.		
Falta da manutenção de valos utilizados para drenagem pluvial na localidade de Laranjeiras, acarreta em acúmulo de água com presença de esgoto, gerando vetores e mau cheiro.	Realizar manutenção periódica da drenagem pluvial	-
Controle de Vetores		
Problemas	Metas	Programas/Ações
Grande número de ratos	Melhorar os sistemas de saneamento básico;	
Grande número de cachorros abandonados em Pescaria Brava pela população de outros municípios.	Controlar a natalidade; Legislação municipal que estabeleça crime o abandono de animais;	Programas de Castração; Busca de parcerias para castração;

A terceira rodada de audiências ocorreu no dia 14 de setembro, na UTAP Centro (Figura 76), e no dia 24 de setembro na UTAP Km 37 (Figura 77).

Figura 77 – Audiência pública realizada no Salão Paroquial do Bairro da Barranca, no dia 14 de setembro.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Figura 78 – Audiência pública realizada no Salão Paroquial da Comunidade de Santiago, no dia 24 de setembro.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

No dia 16 de novembro, ocorreu a 1ª Conferência Municipal de Saneamento Básico de Pescaria Brava. Na ocasião, foram apresentadas as ações, programas e projetos que deverão ser realizados ao longo dos próximos vinte anos, para obter-se a melhoria do sistema de saneamento no Município, bem como a programação financeira para se atingir as metas do Plano (Figura 78).

Figura 79 – 1ª Conferencia Municipal de Saneamento Básico de Pescaria Brava.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Além das audiências públicas, o Plano de Saneamento foi discutido e aprovado pelo Comitê de Coordenação. As atas de aprovação dos produtos são apresentadas no Anexo III.

16 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental e a participação comunitária são ferramentas significativas na construção e implementação dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. A educação garante uma comunidade mais informada que possa participar ativamente da resolução dos problemas que enfrenta, abrangendo uma ampla gama de atividades e técnicas destinadas à obtenção de informação sobre as inquietações dos cidadãos, aumento da conscientização do público, motivação para participar dos programas e tomar decisões.

Segundo Dias (2000, p. 99), “... a Educação Ambiental é o processo por meio do qual as pessoas conhecem como funciona o ambiente, como dependemos dele, como afetamos e como promovemos a sua sustentabilidade”.

A Educação Ambiental está prevista em Lei, por meio da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), instituída pela Lei nº 9.795 de 1999 e regulamentada pelo Decreto nº 4.281 de 2002.

No seu art. 1º, define Educação Ambiental como:

O processo através do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para



a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

A Lei ressalta que a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional e deve estar presente em todas as modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal, ou seja, nas escolas e na comunidade. Ressalta-se que é de responsabilidade do Poder Público a promoção da EA em tais níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

A própria Lei nº 6.938/1981, que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente (PNEA) traz como um de seus princípios “[...] Educação Ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente”.

A Política Estadual de Educação Ambiental, estabelecida pela Lei nº 13.558/2005, complementa a PNEA, citando que cabe ao poder público, no âmbito estadual e municipal, incentivar difusão, por intermédio dos meios de comunicação, de programas e campanhas educativas e informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente. Da mesma forma, deve-se prover a implantação de centros de Educação Ambiental por meio da destinação e uso de áreas urbanas e rurais para o desenvolvimento prioritário de atividades de Educação Ambiental.

A Resolução CONAMA nº 422, de 23 de março de 2010, é que estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, e dá outras providências.

O art. 2 da Resolução traz as diretrizes das campanhas, projetos de comunicação e Educação Ambiental.

Quanto à linguagem, cabem a elas:

- a) adequar-se ao público envolvido, propiciando a fácil compreensão e o acesso à informação aos grupos social e ambientalmente vulneráveis;
- b) promover o acesso à informação e ao conhecimento das questões ambientais e científicas de forma clara e transparente.

Quanto à abordagem, cabem às diretrizes:

- a) contextualizar as questões socioambientais em suas dimensões histórica, econômica, cultural, política e ecológica e nas diferentes escalas individual e coletiva;



b) focalizar a questão socioambiental para além das ações de comando e controle, evitando perspectivas meramente utilitaristas ou comportamentais;

c) adotar princípios e valores para a construção de sociedades sustentáveis em suas diversas dimensões social, ambiental, política, econômica, ética e cultural;

d) valorizar a visão de mundo, os conhecimentos, a cultura e as práticas de comunidades locais, de povos tradicionais e originários;

e) promover a educomunicação, propiciando a construção, a gestão e a difusão do conhecimento a partir das experiências da realidade socioambiental de cada local;

f) destacar os impactos socioambientais causados pelas atividades antrópicas e as responsabilidades humanas na manutenção da segurança ambiental e da qualidade de vida.

Quanto às sinergias e articulações, cabe às diretrizes, segundo o art. 2 da Resolução CONAMA nº 422, estarem orientadas para:

a) mobilizar comunidades, educadores, redes, movimentos sociais, grupos e instituições, incentivando a participação na vida pública, nas decisões sobre acesso e uso dos recursos naturais e o exercício do controle social em ações articuladas;

b) promover a interação com o Sistema Brasileiro de Informação sobre Educação Ambiental (SIBEA), visando apoiar o intercâmbio e veiculação virtuais de produções educativas ambientais e;

c) buscar a integração com ações, projetos e programas de Educação Ambiental desenvolvidos pelo órgão gestor da PNEA e pelos estados e municípios.

De acordo com o Documento de Referência Conceitual referente ao Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento do Ministério das Cidades (BRASIL, 2009), a Educação Ambiental e a Mobilização Social em saneamento devem buscar a emancipação dos atores sociais para a condução das transformações desejadas. Para mudar a realidade, é necessário que a população participe ativamente dos foros em que são tomadas as decisões sobre as prioridades de empreendimentos e exerça o controle social ao longo de todo o processo.

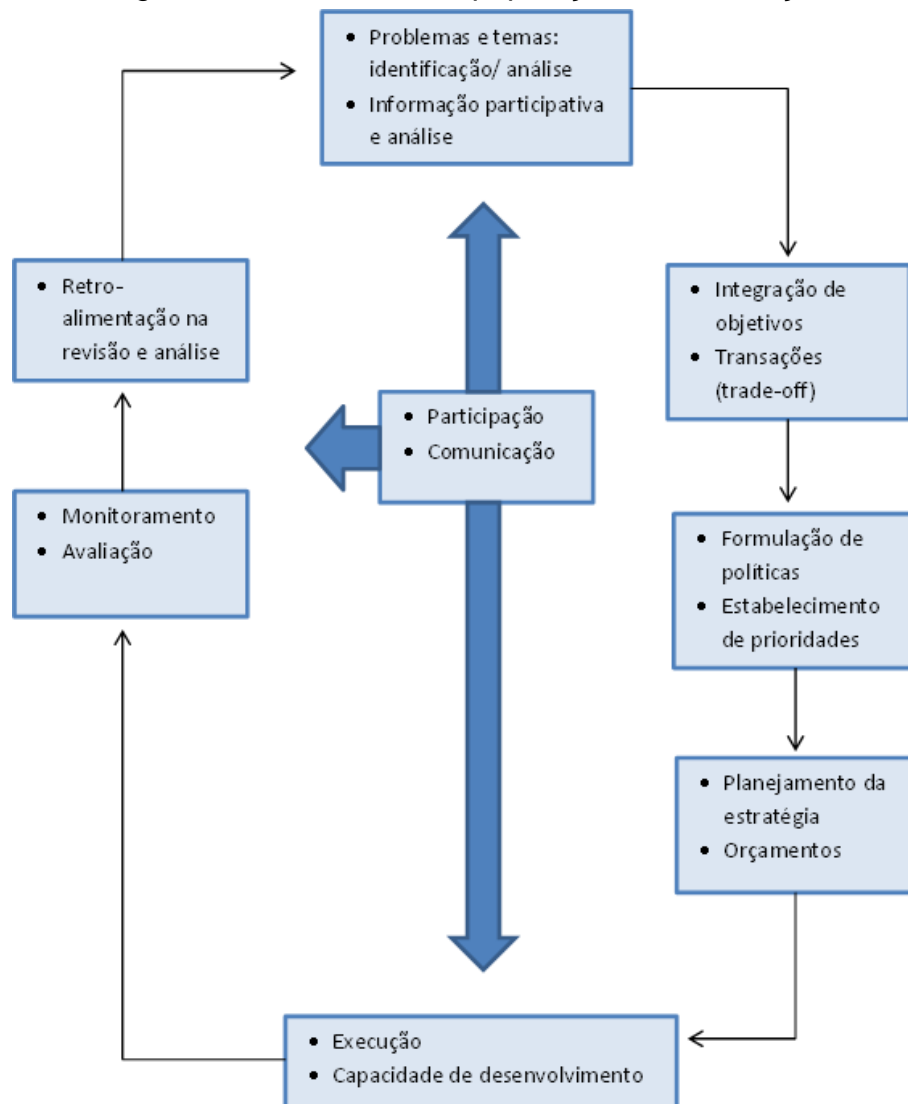


Para EA visando à gestão dos resíduos sólidos, Monteiro (2001) define que:

Um bom programa de educação e participação na gestão dos resíduos sólidos aproveita a potencialidade dos grupos cívicos, comércio, colégios, igrejas e meios de comunicação para que participem das decisões, promovendo uma ação positiva na área de resíduos, mediante reuniões, eventos especiais, conferências materiais promocionais, boletins, exposições, concursos, atividades de coleta e outros que possam acontecer (MONTEIRO, 2001).

A Figura 80 apresenta um fluxograma que salienta a importância de envolver ativamente a comunidade em todas as fases da estratégia do Plano proposto. A participação deve iniciar no momento do levantamento de dados e, quando for o período de se estabelecer as metas e ações, é importante realizar uma série de negociações, prevendo transações (trade off) de modo que os grupos perdedores existentes não desistam do programa. Assim que formuladas, as políticas devem ser comunicadas, bem como os orçamentos. Estratégias de participação devem ser criadas durante a execução e controle, sendo que um bom sistema de avaliação com participação comunitária permite detectar mais facilmente os desvios e propor ações que possam retroalimentar a proposição (MONTEIRO, 2001).

Figura 80 – Estratégia de envolvimento da população na elaboração do Plano.



Fonte: Monteiro, 2001.

16.1 ESTRATÉGIAS DE COMUNICAÇÃO

Segundo Monteiro (2001), um programa de educação ambiental, para ser efetivo, deve ser planejado tendo em mente a necessidade da comunidade, sendo que a comunicação com o público e a promoção dos programas devem ser um processo contínuo. As prefeituras serão encarregadas de proporcionar os objetivos, metas, supervisão, coordenação e apoio logístico ao programa.

Segundo Monteiro (2001), o primeiro passo é verificar dentro de uma comunidade como os diversificados públicos recebem as informações, analisando-se as seguintes questões:



- Quais os principais subgrupos existentes na comunidade?
- Qual é o nível de linguagem a ser utilizado no material a ser entregue à comunidade?
- Quais são as inquietações dos cidadãos?
- Quais programas, nos meios audiovisuais de comunicação local, são vistos e ouvidos pelos membros da comunidade?
- Que meio de comunicação escrito em nível nacional, regional ou comunitário é lido pela população e que seções são as preferidas?
- Respondem bem os cidadãos às notícias públicas incluídas nas contas de serviços que recebem?
- Os cartazes publicitários colocados nas lojas são um método efetivo de conseguir que uma imagem seja alcançada?
- Existem grupos cívicos conduzindo alguma campanha de educação a respeito do lixo ou algum outro tema relacionado?

A melhor forma de responder a essas interrogativas é efetuar entrevistas com líderes de comunidades, levar a cabo pesquisas de opinião e também trabalhar junto aos grupos assessores de cidadãos existentes, para compilar as informações (MONTEIRO, 2001).

Uma avaliação do entendimento da população que irá participar do programa de educação ambiental também é de suma importância no planejamento das ações de EA. A partir de pesquisas utilizando questionários, podem-se verificar as principais dificuldades dos participantes, assim permitindo levantar os temas que devem ser trabalhados de maneira mais efetiva durante o programa de Educação Ambiental.

Partindo para a aplicação do programa, uma forma de ativar a participação da comunidade é sensibilizando-a por meio da apresentação dos principais resultados do diagnóstico do Plano, que devem ser apresentados ao público de forma completa, bem como devem ser apresentados os benefícios diretos que tal comunidade recebe e a forma de participação.

Para Monteiro (2001), é benéfico trabalhar com dois grandes seguimentos da população: crianças e jovens entre 6 e 20 anos; adultos acima de 21 anos. Ainda segundo o autor, deve se priorizar a educação ambiental de crianças e jovens, os



futuros residentes da comunidade, que podem encaminhar as mensagens a seus pais e familiares.

De acordo com o Manual de Orientação do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012), as iniciativas de Educação Ambiental devem ser planejadas em conjunto pelo Comitê Diretor e Grupo de Sustentação, buscando uma abordagem transversal nas temáticas da não geração, redução, consumo consciente, produção e consumo sustentáveis, conectando resíduos, água e energia sempre que possível. A PNEA e o Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) fornecerão as diretrizes para a preparação das ações.

16.1.1 Estratégia de comunicação na gestão dos resíduos sólidos e coleta seletiva

No art. 9 da Lei nº 12.305/2010, consta que na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: Não geração, Redução, Reutilização, Reciclagem, Tratamento dos resíduos sólidos e Disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A Educação Ambiental deve preceder um Programa de Coleta Seletiva, pois sem o conhecimento e apoio da população, que representa o alvo principal do programa, não se alcança êxito. É necessário planejar, informar e motivar a comunidade para que haja total envolvimento e para que se alcancem os objetivos e metas estabelecidos.

O art. 35 da mesma Lei determina que sempre que estabelecido o sistema de coleta seletiva no Município, os consumidores são obrigados a: acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados; disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

O Quadro 37 apresenta uma visão geral dos principais temas da gestão de resíduos sólidos que poderão ser discutidos e os benefícios recebidos com o programa, que deverão ser ressaltados para a população, de acordo com Monteiro (2001).



Quadro 37 – Principais temas da gestão de resíduos sólidos e os benefícios que poderão ser recebidos com o programa de Educação Ambiental no Município.

Temas levantados	Benefícios recebidos
<p>Geração na origem (residências): quantidade, composição;</p> <p>Pré-coleta: uso de recipientes adequados para colocação do lixo e regularidade de horários de coleta e transporte;</p> <p>Coleta e transporte: modalidade de operação, cobertura, eficiência, aspectos ambientais, sanitários e custos associados;</p> <p>Tratamento e disposição final: vida útil e problemas ambientais e sanitários dos atuais aterros, necessidade de novos locais para aterro sanitário (técnicos, ambientais e econômicos), alternativas de tratamentos não recomendados para a cidade em estudo (incineração, compostagem);</p> <p>Microvazadouros ilegais: mencionar quantidade existente, seus problemas ambientais e sanitários e os custos associados a sua limpeza;</p> <p>Custos de um plano de gestão e manejo integral de resíduos sólidos, técnica e ambientalmente adequados.</p>	<p>Redução de custos globais no manejo do fluxo de lixo, tanto na coleta e transporte como na disposição final;</p> <p>Maior vida útil dos aterros;</p> <p>Apoio e ajuda solidária a setores necessitados da população seja diretamente através da coleta e comercialização por parte dos vendedores de papel, ou seja, indiretamente, por meio da participação de organizações de beneficência;</p> <p>Que elementos se recuperam do lixo e por que;</p> <p>Que elementos não se recuperam do lixo e por que;</p> <p>Como reunir os materiais recuperáveis.</p>

Fonte: Monteiro, 2001.

Segundo Grimberg e Blauth (1998), o trabalho escolar no enfoque à problemática do lixo é indispensável. Os autores levantaram dicas operacionais para o planejamento de um programa de coleta seletiva nas escolas, apresentados no Quadro 38, com adaptações.

Quadro 38 – Planejamento para implementação da coleta seletiva nas escolas.

Sugestões para implementação de Programas de Coleta Seletiva em escolas
<ul style="list-style-type: none">•Reunir os funcionários e alunos da escola para avaliar a receptividade da proposta. Levantar se a escola dispõe de coletores adequados em quantidade suficiente.•Pesquisar o mercado de reciclagem, consultando a Prefeitura, catadores, sucateiros, entidades assistenciais e preparar um esquema para que os materiais sejam retirados da escola. Uma parceria com “coleta seletiva solidária” doando os materiais recicláveis coletados para uma associação/cooperativa de catadores é o ideal para não estimular a coleta dos materiais apenas para fins econômicos e incentivar uma geração proposital de resíduos. Caso sejam vendidos, a renda deve ser aplicada para manutenção do programa.•Escolher um local para o descarte seletivo e armazenamento dos materiais: coberto, de fácil acesso aos coletores e bem à vista.•Promover reuniões para apresentar a importância ambiental da separação de recicláveis aos pais ou demais interessados enfatizando que o sucesso do programa depende diretamente da participação de todos.•Apresentar o programa aos alunos, numa grande reunião ou em cada classe. Investir nessa atividade.•Preparar com os alunos distintos recipientes para o descarte de lixo, orgânicos e recicláveis gerados nas próprias salas. Combinar quem esvaziará os recipientes diariamente, tornando isso



Sugestões para implementação de Programas de Coleta Seletiva em escolas

uma tarefa estimulante, para que todos se revezem nessa tarefa.

- Marcar um dia, como uma solenidade, para que todos comecem a trazer recicláveis à escola, se o programa não for abranger somente os resíduos gerados na própria escola. Levar as turmas ao conjunto de coletores, abrindo as sacolas trazidas pelos alunos e retirar um objeto de cada vez, perguntando a turma em que tambor este deve ser descartado, tornando essa demonstração uma brincadeira. Ressaltando que as embalagens devam estar limpas, pedindo imediatamente que os alunos as lavem, caso encontrar alguma suja, bem como salientar os resíduos encontrados que não foram recicláveis.
- Verificar com periodicidade os coletores quanto à higiene, grau de separação etc. Pode ser criada uma equipe de “*fiscais da coleta seletiva*”, resolvendo sempre em grupo os problemas detectados.
 - Conversar regularmente com merendeiras, serventes, vigias, caseiros, professores, coordenadores, diretores para levantar as opiniões em relação ao programa, desenvolvendo uma mentalidade participativa, duradoura e “ecológica”.
- Preparar atividades educativas para aprofundar o estudo e manter o “pique”. Abordar nas diversas reuniões a evolução do programa: quanto material foi coletado por período, quem foi beneficiado ou quanto foi arrecadado e onde foi aplicado.

Fonte: Grimberg e Blauth, 1998.

O objetivo geral dos Programas de Educação Ambiental é a busca contínua pela conscientização da população sobre a importância de sua participação e responsabilidade na gestão dos RSU gerados no Município, promovendo ações conscientes, fundamentadas na gestão compartilhada relativa às questões ambientais, por meio da sensibilização e da difusão de conhecimentos.

São objetivos específicos:

- Mudança de hábitos e atitudes de consumo da população;
- Reduzir a geração de resíduos sólidos;
- Separar os resíduos sólidos recicláveis e orgânicos;
- Reduzir a poluição e aumentar a vida útil de aterros sanitários;
- Orientar quanto ao desperdício dos recursos naturais: água, energia;
- Preservar o meio ambiente e melhorar a qualidade de vida da população;
- Reunir subsídios para a organização da gestão integrada dos resíduos sólidos.

Nesse contexto, a Educação Ambiental, por meio de Programas, é um instrumento integrante e muito importante das propostas e recomendações do PGIRS, devendo objetivar a chamada do público-alvo para uma mudança de posição e atitude frente às questões dos resíduos, da segregação na fonte geradora, da coleta seletiva, da valoração da fração orgânica por meio da compostagem e da



destinação ambientalmente adequada apenas de rejeitos.

É recomendável que todos os Programas e Ações da Prefeitura estejam vinculados a um Programa Central, abordando o Gerenciamento de todos os resíduos de forma específica, mas integrados por uma linhagem central. Essa medida proporciona à população o reconhecimento de um único Programa em todas as ações realizadas, facilitando a aceitação e adesão da população, proporcionando o atendimento dos objetivos e metas do Programa, conseqüentemente melhorando o nível de participação e conscientização.

16.2 CANAIS DE COMUNICAÇÃO: ESTRATÉGIAS E MEIOS

Conforme Monteiro (2001), um programa de educação e participação deve ser estruturado em base anual, de maneira que seus objetivos sejam manejáveis. O autor apresenta itens que devem ser levantados para orientar o planejamento das ações de EA:

- Temas ou desafios principais a serem enfrentados;
- Metas a serem alcançadas;
- Atividades e eventos para atingir cada uma dessas metas;
- Recursos disponíveis (fundos, voluntários e apoio da comunidade) para cada atividade ou evento;
- Cronograma de trabalho que coordene os esforços de educação do público com a implementação do programa e considere atividades e eventos sazonais, tais como campanha, coleta de fundos etc.

Para divulgação dos Programas de Educação Ambiental, podem ser utilizados materiais como: *outdoors*, *banners* e cartazes, *folders* e folhetos, canecos, sacolas retornáveis para compras em geral, sacos de resíduos para carros, sacos plásticos para separação dos recicláveis, *busdoors* (mídia aplicada em ônibus), bonés e camisetas, adesivos, ímãs de geladeira, selo de parcerias, entre outros. Também pode ser realizada a criação de um mascote e de materiais didáticos e pedagógicos como cartilhas e jogos educativos para escolas.

Esses trabalhos poderão ser desenvolvidos por meio de palestras, oficinas, cursos, treinamentos, reuniões e afins, tornando os participantes agentes transformadores da sua realidade socioambiental, de maneira que possam levar



conhecimento e informações sobre os temas abordados.

Segundo Monteiro (2001), para divulgação entre os meios diretos, pode-se utilizar a via pública, cartazes informativos, folhetos informativos, exposições explicativas. Para chegar aos clubes esportivos, associação de moradores, creches e outras organizações sociais das diferentes comunidades, faz-se necessária a participação de autoridades locais, por meio de um conselho assessor ou de um grupo de trabalho específico, a fim de instruir e fazer participar grupos de munícipes. Tratando-se dos meios de comunicação de massa, podem-se considerar os jornais, rádios e TV de circulação local.

A mídia local deve ser parceira no processo participativo da construção do Plano, sendo importante a realização de campanhas de divulgação da temática do saneamento básico, de forma criativa e inclusiva, algumas foram destacadas pelo Manual de Orientação do Ministério do Meio Ambiente (2012):

- Promoção de concursos de redação temática;
- Promoção de concurso de fotos de flagrantes sobre o tema, com exposição de todos os trabalhos inscritos;
- Programas de entrevistas no rádio com crianças, empresários, coletores de resíduos, aposentados, médicos, comerciários etc.

As palestras e exposições em escolas e colégios são outros meios diretos utilizados para educar e sensibilizar crianças e jovens e, conforme Monteiro (2001), deverão se formar monitores e líderes entre os professores e alunos, de modo que participem nas palestras e exposições.

Todas as campanhas devem ser realizadas por meio de um grupo de educadores ambientais, devidamente treinados para esclarecer dúvidas sobre o tema abordado e entregar os panfletos informativos. Nas escolas, o grupo de educadores pode ser formado por monitores e líderes, entre os professores e alunos.

Para Grimberg e Blauth (1998), dependendo da natureza da proposta pedagógica, agentes como grupos de Terceira Idade, Clubes de Mães e Associações de Bairros podem ser educadores mais capacitados, que promovam reuniões e debates com a comunidade, ou divulgadores do programa, visitando domicílios e realizando conversas mais “informativas” com os moradores.



No ambiente escolar ou em entidades como Clube de Mães e Terceira Idade, poderão ser desenvolvidas oficinas com dinâmicas e brincadeiras educativas que estimulem a interação e a participação do público alvo, bem como pode se usufruir de documentários, teatros e saídas a campo.

16.2.1 Canais de comunicação para gestão dos resíduos sólidos e coleta seletiva

Segundo Grimberg e Blouth (1998), a seleção e capacitação dos profissionais responsáveis pela implementação de programas educativos voltados para a minimização de resíduos deve exigir bastante dedicação durante a implementação dos programas de coleta seletiva.

Um simples treinamento ou transmissão de conceitos e técnicas pode não preparar um educador para a tarefa de incentivar pessoas a reverem atitudes às vezes muito enraizadas. Antes de tudo, o educador deverá rever seu próprio estilo de consumo e descarte, buscando dar o bom exemplo como gerador de resíduos (GRIMBERG; BLAETH, 1998, p. 40).

Grimberg e Blauth (1998) incentivam como principal atividade educativa os encontros com a comunidade que, diferentemente de palestras, costumam ser mais formais. Os encontros instigam debates sobre tópicos como acondicionamento do lixo, destino dos materiais nos aterros e lixões, impacto ambiental da exploração de recursos naturais, consumo e consumismo, desperdício, reciclagem e compostagem, motivação e participação, cidadania, dentre outros.

De modo a incentivar a não geração de resíduos, pode ser realizada com frequência trimestral ou semestral uma coleta de materiais usados em bom estado, tais como roupas, mobiliários, calçados e brinquedos. Essa coleta pode ser organizada por meio de diversos pontos como postos de saúde, igrejas, escolas, devendo ter uma equipe de voluntários para realizar a coleta, recebimento, triagem e distribuição desses materiais. Sugere-se que a Secretaria de Ação Social articule com as demais secretarias para a execução dessa atividade.

Grimberg e Blauth (1998) trazem uma série de experiências envolvendo a troca de recicláveis. Em Camaçari (BA), foi estimulada a troca de recicláveis por cestas básicas; em Embu (SP), recicláveis são trocados por mudas de árvores numa



tentativa de “enverdear” o Município; nas praias do Paraná, foi oferecido um centavo para cada lata trocada pelos veranistas; em Angra dos Reis (RJ), a Prefeitura mantém um programa permanente de troca de resíduos por produtos diversos (alimentos, materiais de construção) conforme uma tabela de pontos. Porém cabe ressaltar que a troca de recicláveis não fortalece o vínculo afetivo entre a pessoa e o meio, é apenas uma estratégia que de fato não desenvolve novos sentimentos, valores e mudança de postura.

Uma proposta mais interessante poderia ser a criação de uma “Feira da Sucata” no Município, na qual as pessoas possam levar utensílios usados em bom estado para sua venda ou troca.

Com relação às campanhas de coleta de lixo eletrônico, sugere-se que o Município crie campanhas de arrecadação e que mantenham um ponto permanente provisório de arrecadação, até serem estabelecidos os acordos setoriais e desenvolvido outro método para gerir esses resíduos. Ressalta-se a importância de campanhas de ampla divulgação para a população que antecedam as coletas esporádicas.

O Projeto Prefeitura Limpa trata da gestão de resíduos sólidos nos prédios públicos, objetivando a não geração, redução, reutilização, coleta seletiva, reciclagem e consumo de materiais reciclados nos prédios públicos do Município. Deve-se incluir o gerenciamento dos resíduos perigosos gerados pela Prefeitura, tais como o óleo utilizado na frota de máquinas.

Tal projeto contempla o § 6º do art. 19 da Lei nº 12.305/2010, que determina que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate do desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Ainda deve ser aplicado o Decreto Lei nº 5.940/06, publicado em 25 de outubro de 2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta na fonte geradora e sua destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis e constituiu a Comissão da Coleta Seletiva Solidária, criada no âmbito de



cada órgão e entidade da administração pública federal direta e indireta, com o objetivo de implantar e supervisionar a separação dos resíduos recicláveis descartados na fonte geradora e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.

Sugere-se que seja organizado anualmente um Seminário Municipal para realização de discussões e avaliação da gestão integrada de resíduos sólidos, envolvendo todos os setores públicos, conselho municipal de saneamento, setores privados e comunidade em geral. O seminário deverá contemplar temas de importância significativa, conforme exemplificado no Quadro 39.

Quadro 39 – Temas que podem ser levantados e discutidos no Seminário Técnico de resíduos Sólidos.

Programação de Seminário Técnico
Origem e geração de resíduos sólidos: responsabilidades e atribuições; Caracterização e classificação física, química e biológica do lixo; Gerenciamento do sistema de limpeza urbana; Atividades de limpeza pública (varrição); Acondicionamento, coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos (todas as classes); Redução no consumo, segregação na fonte geradora: não mistura, e coleta seletiva; Sistema de deposição e armazenamento (contenedores) – PEV (Posto de Entrega Voluntária) ou LEV (Local de Entrega Voluntária); Especificação técnica de equipamentos de limpeza urbana; Roteiros de coleta normal e de coleta seletiva; Formas de tratamento do lixo; Trabalho e Educação Ambiental, Mobilização e Sensibilização Comunitária.

Fonte: UNESC/IPAT, 2010.

Tratando-se da utilização de *folders*, pode-se ressaltar que é a ferramenta das mais utilizadas durante um processo de EA. Porém foi observado que, no início de alguns programas, a população não respondeu às informações dos folhetos e cartazes, ou seja, a divulgação de informações não é, por si só, educativa, cabendo a orientação de educadores capacitados.

Para a divulgação da coleta seletiva, o importante é transmitir toda a informação necessária de forma clara e precisa, em formato atraente e linguagem acessível a todos, considerando a enorme diversidade sociocultural brasileira (CEMPRE, 1999). Devem ser informados nos panfletos horários e dias de coleta e a forma correta de separação dos resíduos sólidos, mostrando ao cidadão os benefícios para o meio ambiente, sua cidade e seu bem estar. Juntamente com os

folhetos, podem-se distribuir objetos educativos como ímãs de geladeira, *bottons* e adesivos, os quais também irão conter as informações dos dias e horas de coleta.

Alguns exemplos de *folders* utilizados em cidades brasileiras estão sendo apresentados a seguir nas Figura 81, Figura 82, Figura 83, Figura 84, Figura 85, Figura 86 e Figura 87.

Figura 81 – Folder (frente) utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Garibaldi – SC.



Fonte: Prefeitura Municipal de Garibaldi, 2015.

Figura 82 – Folder (verso) utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Garibaldi – SC.



Fonte: Prefeitura Municipal de Garibaldi, 2015.

Figura 83 – Folder utilizado para campanha educativa de coleta seletiva porta a porta em Goiânia – GO.

Você sabe como fazer a coleta seletiva de lixo?

É fácil, acompanhe estes passos:

- 1 Separe e limpe**
Na hora de descartar seu lixo, separe e limpe tudo o que pode ser reciclado, como papel, vidro, plástico e metal. Coloque tudo num mesmo recipiente.
- 2 Dia da coleta**
A coleta seletiva é feita por um caminhão próprio identificado por uma máquina. Informe-se sobre o dia e horário da coleta em seu bair.
- 3 Entregue o lixo**
Até basta colocar todo o material reciclável na frente do seu domicílio, no dia em que o caminhão passa em sua rua.

O que separar?
Coloque todo o material reciclável em um só recipiente.

PAPEL/PAPELÃO
 jornais e revistas
 cadernos
 fotocópias
 envelopes
 caixas e cartazes
 embalagens longa vida

PLÁSTICO
 canos e tubos
 baldes
 garrafas plásticas (PET)
 descartáveis
 isopor
 sacos e lonas

VIDRO
 garrafas
 copos
 vidros de conserva
 potes e embalagens

METAL
 tampas de garrafas e potes
 latas de alumínio (lavado e enxaguado)
 potes
 panelas
 talheres
 materiais de ferro, alumínio, cobre e outros metais

Você pode deixar seu material reciclável no PEV (PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA)

Os PEVs são pontos de entrega espalhados pela cidade, geralmente em locais públicos como praças, parques, grandes avenidas entre outros, onde você pode depositar seu material reciclável em qualquer dia da semana.

Informe-se:
www.goiania.go.gov.br

O que fazer com pilhas e baterias?
 Os PEVs não aceitam pilhas, esgotador para cidade, são o lugar certo para você depositar pilhas e baterias.

E o lixo orgânico, como fica?
 Não mais lixo. O lixo orgânico e outros (restos de comida, frutas, papéis higiênicos usados e cones de tipo cortina) sendo recolhido como de costume.

Geração de trabalho
 Fazendo coleta seletiva de lixo, você contribui com a geração de trabalho e renda. A reciclagem é uma fonte de renda para muitos trabalhadores. A Prefeitura vai doar a material de coleta seletiva para cooperativizações que atuam nessa área.

Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia (GO), 2015.

Figura 84 – Folder utilizado para coleta seletiva do Cirsures.

Cronograma da Coleta

Bairros	Dias da Semana
Centro Baixada Figueira	Segundas-Feiras
Estação Das Damas Rio América	Terças-Feiras
Centro Baixada Figueira	Quintas-Feiras

Horário da Coleta: 08:00 às 14:00h

Forme parceria com a **COOPERAMÉRICA**
DISK-COLETA SELETIVA
9962.0305

COOPERAMÉRICA
 Cooperativa de Catadores do Rio América
 Prefeitura Municipal de Urussanga | Departamento de Meio Ambiente

Coleta Seletiva

Faça sua parte.
 Colabore com o Meio Ambiente.
 Sua cidade agradece.

Reciclagem
 A reciclagem no Brasil, assim como em outros países, é fonte de desenvolvimento econômico por meio da coleta de papel, plástico, vidro, metal e outros.

LIXO NÃO-RECIKLÁVEL
 O LIXO NÃO-RECIKLÁVEL é composto por resíduos orgânicos (basicamente restos de alimentos) e rejeitos (papel higiênico, fraldas descartáveis, lâmpadas de fluorescência, pilhas, baterias, etc.). Esses resíduos continuarão sendo coletados pelo caminhão de lixo compactador. Os horários e a frequência de coleta continuam os mesmos.

LIXO RECICLÁVEL
 Estes são os materiais que podemos separar para a reciclagem.

PAPEL
 Jornais, Listas Telefônicas, Folhetos, Folhas de Caderno, Revistas, Folhetos, Folhas de Rescunho, Papéis de Embudo, Caixas de Papelão, Embalagem Tetra Pak.

PLÁSTICO
 Garrafas e Embalagens Plásticas, Tubos e Canos, Potes de Creme e Shampoo, Baldes, Bacias, Brinquedos, Sacos e Sacolas.

VIDRO
 Potes, Jarros, Vidros de Conserva, Vidros de Produtos de Limpeza, Cascos e Garrafas em geral. Não coloque vidro quebrado.

METAL
 Latas de Alumínio - cerveja e refrigerante, Latas de Latão - conserva de alimentos, avaras, fios, pregos, parafusos, panelas, chumbo, bronze, ferro, cobre.

Fique atento:
 DEPOSITE SEU LIXO RECICLÁVEL APENAS NOS DIAS ESPECÍFICOS DA COLETA SELETIVA NO SEU BAIRRO

NÃO ESQUEÇA: Para que o material reciclável tenha valor é necessário que esteja limpo. Lave as embalagens, não misture papel sujo ou molhado com papel limpo e seco. Tomando esses cuidados estaremos economizando recursos naturais e diminuindo a poluição.

LIXO ORGÂNICO
 Restos de comida, cascas de frutas e verduras, etc., podem ser depositados nos quintais se transformando em composto orgânico (adubo).

PILHAS E BATERIAS
LÂMPADAS FLUORESCENTES

Pilhas, baterias, pilhas, óleos lubrificantes (seus resíduos e embalagens), lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio, mercúrio e luz mista) e produtos eletroeletrônicos. Esses materiais devem fazer parte do sistema chamado de Logística Reversa, no qual devolve-se os produtos usados no seu local de compra, assim redistribuindo-os através de canais de gerenciamento dos materiais previstos na Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), e também pela Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), e também pela Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), e também pela Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), e também pela Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS
 Assim como pilhas, baterias e lâmpadas as **EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS** também são extremamente perigosas. Essas embalagens **BRANCA** devem ser descartadas no lixo doméstico. Elas devem ser lavadas (tríplice lavagem), furadas no fundo e devolvidas no ponto de compra, formando a Logística Reversa.

Fonte: CIRSURES, 2010.

Figura 85 – Folders utilizados para campanha educativa de coleta seletiva em Pontos de Entrega Voluntária – PEV na cidade de Goiânia – GO.



Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia (GO), 2015.

Figura 86 – Folder utilizado pra campanha educativa de coleta seletiva em Uruguaiana – RS.



Fonte: Conselho Municipal de Meio Ambiente de Uruguaiana, 2012.

Concursos podem ser instituídos para a criação de logotipos e *slogan* e um personagem mascote da campanha de coleta seletiva (Figura 87), nas escolas e comunidade, de modo que haja interação dos participantes no planejamento do projeto.

Figura 87 – Mascote da coleta seletiva Seletinho – Campinas (SP) e Zecológico – São Gonçalo – RJ.



Fonte: Coleta Campinas, 2015; São Gonçalo, 2012.

Para Grimberg e Blauth (1998), a motivação da comunidade para a separação de materiais está ligada à qualidade da coleta, cumprimento de horários pré-estabelecidos e divulgados e a garantia da destinação alternativa para os materiais coletados, bem como o trabalho contínuo de educação ambiental. Programas que possuem também um bom canal de comunicação e de atendimento à comunidade, como um “Tele Reciclagem”, têm sua credibilidade e, portanto, seus resultados fortalecidos.

17 COMPATIBILIZAÇÃO DO PMSB COM AS POLÍTICAS E PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

A Lei Federal do Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento, possui na articulação com outras políticas públicas um dos seus princípios fundamentais.

No país, existe uma série de leis, políticas, planos e programas de interface com o Saneamento Básico e que devem subsidiar o planejamento e a territorialização do Plano. Assim, pode-se citar a Política Nacional de Ordenamento



do Território (PNOT), a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), o Zoneamento Ecológico e Econômico (ZEE), o Plano Nacional de Saúde (PNS), o Sistema Único de Saúde (SUS), o Plano Nacional de Habitação (PLANHAB), a Política e o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).

Atendo-se aos recursos hídricos, a Lei nº 11.445/07 determina que os Planos de Saneamento Municipais, Regionais, Estaduais e o Nacional sejam construídos em consonância com a Lei nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos, tendo como unidade de referência para planejamento das ações a bacia hidrográfica.

A água, como um bem econômico e um recurso finito e vulnerável, essencial para a sustentação da vida, conforme estabelecido na Lei, requer uma gestão efetiva por meio de ações integradas e participativas que protejam os ecossistemas naturais e, ao mesmo tempo, propiciem o desenvolvimento social e econômico.

A bacia hidrográfica, como unidade espacial coletora do ônus ecológico, constitui-se na unidade mais adequada para o planejamento e gestão dos recursos hídricos. A administração desses recursos torna-se imprescindível e requer fundamentos técnicos e institucionais, apoiados por uma firme vontade política (HEERDT, 2002).

A partir dessa determinação, os planejadores se obrigam a avaliar os impactos de suas ações (ou da falta delas) para além dos limites territoriais do Município, incorporando a perspectiva da região.

Nota-se, também, o imbricamento entre as leis, uma vez que a Lei nº 9.433/1997 também determina em seu art. 31 que, na implementação da PNRH, os poderes executivos dos municípios promovam a integração das políticas locais de saneamento básico e demais existentes com as políticas federal e estadual de recursos hídricos.

A interface do Saneamento Básico com a gestão das águas, conforme as diretrizes da PNRH, dá-se por meio da influência direta desta na organização e no desempenho do setor, tanto no controle sobre o uso da água para abastecimento, como na disposição final dos esgotos e, ainda, na complexa e sensível interação das cidades com as bacias hidrográficas em termos da situação de disposição dos



resíduos sólidos e do manejo das águas pluviais urbanas.

Dessa forma, o PMSB deve considerar as seguintes diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - A gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;

II - A adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país;

III - A integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;

IV - A articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;

V - A articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;

VI - A integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

A PNRH determina que o uso dos recursos hídricos por prestadores de serviços de saneamento deve ser autorizado pelo poder público por meio de outorga. Em nível federal, esse papel é desempenhado pela Agência Nacional de Águas – ANA, que atua como reguladora ao acesso do bem público (água), fiscalizando seu uso e como mediadora de conflitos entre usos e usuários dos recursos hídricos (MAZZOLA, 2011). Os governos estaduais e municipais também devem trabalhar como executores em seus níveis de atuação.

Em Santa Catarina, esse papel é realizado pela Secretaria do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), que cadastra os usuários de água no Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina – SIRHESC. Para obtê-la, é necessária a realização do cadastro via internet no site da Secretaria (SANTA CATARINA, 2012).

O cadastro faz parte do Sistema de Informações de Recursos Hídricos, possuindo a finalidade de conhecer quem usa, quanto usa, como usa, onde usa e para que usa as águas superficiais e subterrâneas estaduais, a fim de evitar conflitos de uso (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2012).

Nos âmbitos municipal e regional, esse papel pode ser desempenhado pelas Agências de Água, componente do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, previsto no art. 33, Inc. V da PNRH.



A atribuição das Agências é apoiar o gerenciamento dos recursos hídricos na bacia hidrográfica, desenvolvendo os estudos e serviços técnicos necessários à implementação dos instrumentos de gerenciamento da água, como o plano de recursos hídricos da bacia, o sistema de informações de recursos hídricos, o enquadramento dos cursos da água em classes de qualidade, a outorga de direito de uso da água e a cobrança pelo uso da água (COMITÊ DO ITAJAÍ, 2012).

No estado, o instrumento para utilização racional da água compatibilizada com a preservação do meio ambiente é a Lei nº 9.748, de 30 de novembro de 1994, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos – PERH. A Lei assegura meios financeiros e institucionais para que sejam cumpridas as seguintes diretrizes previstas em seu Art. 3º:

I - Utilização racional dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos assegurando o uso prioritário para o abastecimento das populações;

II - Descentralização da ação do Estado por bacias hidrográficas;

III - Proteção e conservação das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro;

IV - Implantação de sistemas de alerta e defesa civil para garantir a segurança e a saúde públicas, quando de eventos hidrológicos indesejáveis, em conjunto com os municípios;

V - Prevenção da erosão dos solos urbanos e rurais, com vistas à proteção contra a poluição física e o assoreamento dos cursos d'água;

VI - Desenvolvimento do transporte hidroviário e seu aproveitamento econômico;

VII - Implantação, conservação e recuperação das áreas de proteção permanente e obrigatória;

VIII - Desenvolvimento de programas permanentes de conservação e proteção das águas subterrâneas contra poluição e superexploração;

IX - Zoneamento de áreas inundáveis com restrições a usos incompatíveis nas áreas sujeitas a inundações frequentes e manutenção da capacidade de infiltração do solo;

X - Promoção de ações integradas nas bacias hidrográficas, tendo em vista o tratamento de efluentes e esgotos urbanos, industriais e outros, antes do



lançamento nos corpos d'água;

XI - Participação comunitária através da criação de Comitês de Bacias Hidrográficas, congregando usuários de água representantes políticos e de entidades atuantes na respectiva bacia;

XII - Incentivo à formação de consórcios entre os municípios, tendo em vista a realização de programas de desenvolvimento e proteção ambiental;

XIII - Apoio técnico e econômico aos Comitês de bacias hidrográficas;

XIV - Articulação com o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e demais Sistemas Estaduais ou atividades afins, tais como de planejamento territorial, meio ambiente, saneamento básico, agricultura e energia;

XV - Compensação através da instituição de programas de desenvolvimento aos municípios que sofreram prejuízos decorrentes de inundações de áreas por reservatórios, bem como de outras restrições resultantes de leis de proteção aos mananciais;

XVI - Apoio aos municípios afetados por áreas de proteção ambiental de especial interesse para os recursos hídricos, com recursos provenientes do produto da participação, ou da compensação financeira do Estado no resultado da exploração de potenciais hídricos em seu território, respeitada a legislação federal;

XVII - Cobrança pela utilização dos recursos hídricos, segundo peculiaridades de cada bacia hidrográfica, em favor do Fundo Estadual de Recursos Hídricos;

Parágrafo único - A fixação de tarifa ou preço público pela utilização da água previsto no inciso XVII se fundamentará nas diretrizes estabelecidas nesta Lei.

A Política Estadual de Recursos Hídricos estabelece a composição de um Plano Estadual de Recursos Hídricos para a gestão dos recursos hídricos. No Plano, deverão constar os princípios, objetivos e diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos, o qual será elaborado tomando por base as propostas dos Planos de Bacias Hidrográficas encaminhados pelos Comitês de Gerenciamento, as normas relativas à proteção do meio ambiente, as diretrizes do planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina foi iniciado no ano de 2006, por meio de processo licitatório vencido pela empresa de consultoria



Magna Engenharia Ltda.

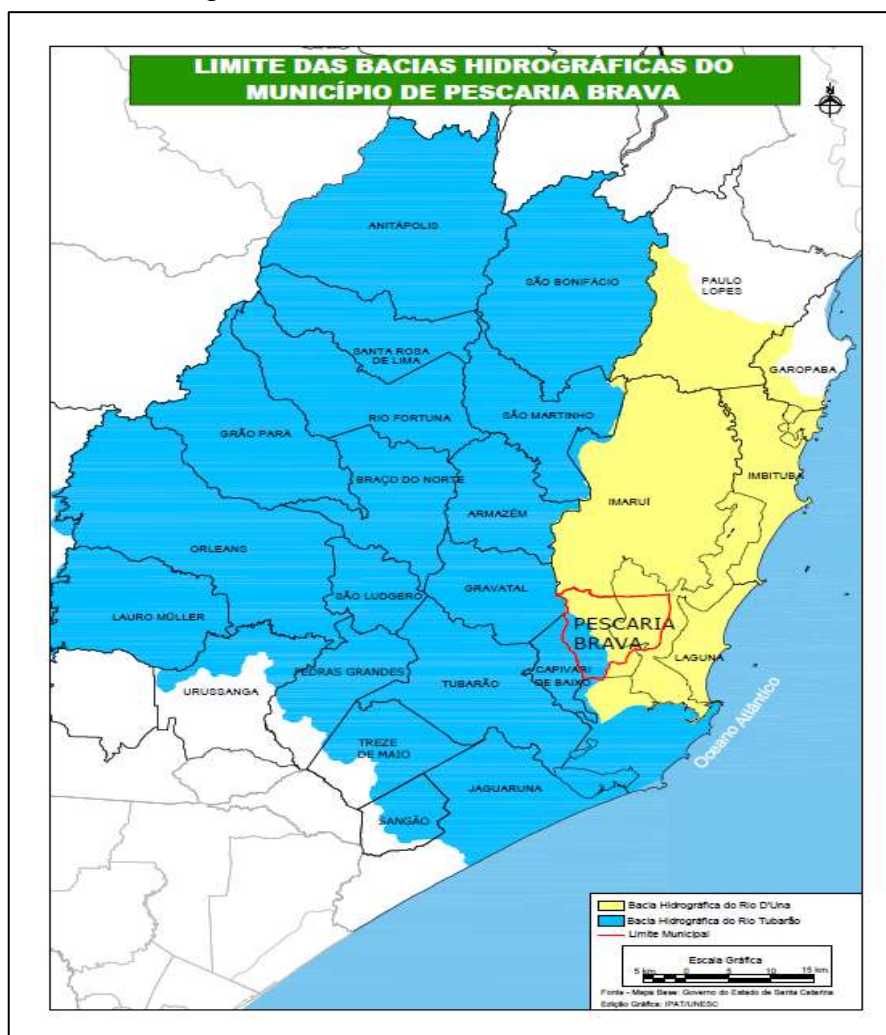
O Plano, quando concluído, deverá constituir um instrumento de orientação específica das ações estaduais na área de recursos hídricos, a partir do desenvolvimento de estudos, investigações, diagnósticos e planejamentos de curto, médio e longo prazo, visando definir, em conjunto com a sociedade, estratégias e ações para compatibilizar os usos com a disponibilidade de água nas bacias e nas regiões hidrográficas. Visando também à proposição de medidas para reverter ou evitar conflitos identificados em função dos resultados de balanços hídricos qualitativos, com ênfase às bacias críticas e aos problemas emergenciais.

Tais medidas deverão compor um panorama integrado de planejamento da gestão dos recursos hídricos do Estado, considerando, em paralelo, aspectos de dominialidade das águas. O objetivo final do Plano é o uso racional e a conservação dos recursos hídricos nos seus aspectos de qualidade e quantidade, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável.

O Município de Pescaria Brava está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, sendo que 56,34 km² estão inseridos na Sub-bacia do Rio D'Una e Complexo Lagunar e 26,36 km² fazem parte da Sub-bacia do Rio Tubarão (Figura 88).

A Bacia do Rio Tubarão drena a Região Hidrográfica 09, destacando-se o Complexo Lagunar. A associação da Bacia do Rio Tubarão e o Complexo Lagunar formam a maior bacia da Região Sul do estado de Santa Catarina, com aproximadamente 5.944 km². Esta é composta por 21 (vinte e um) municípios, em parte ou em todo, muitos dos quais se destacam por abrigarem importantes atividades agrícolas, pesqueiras, industriais e de mineração.

Figura 88 – Bacias Hidrográficas do Rio Tubarão e do Rio D'Una.



Fonte: IPAT/UNESC, 2015.

Os 18 (dezoito) municípios pertencentes à Associação dos Municípios da Região de Laguna (AMUREL) compreendem: Imbituba, Laguna, Pescaria Brava, Santa Rosa de Lima, São Martinho, Rio Fortuna, Grão Pará, Braço do Norte, Armazém, Orleans, São Ludgero, Gravatal, Capivari de Baixo, Tubarão, Jaguaruna, Pedras Grandes, Sangão e Treze de Maio, uma vez que São Bonifácio e Anitópolis pertencem à Associação de Municípios da Grande Florianópolis (GRANFPOLIS), e Lauro Müller pertence à Associação de Municípios da Região Carbonífera (AMREC).

O Rio Tubarão nasce pela junção do Rio Rocinha e do Rio Bonito, em Lauro Müller (SC), por sua vez, os dois formadores têm origem na Serra Geral, percorrendo uma distância de 120 km até o mar.

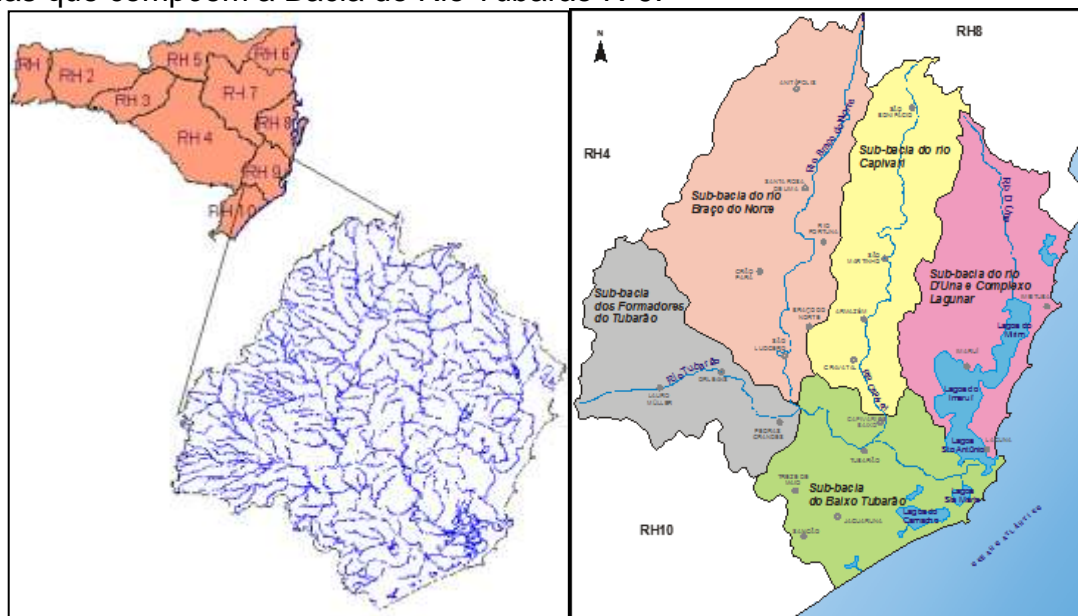
A Bacia do Rio Tubarão compreende uma área com cinco sub-bacias, conforme a Figura 89, levando em consideração o agrupamento dos municípios

pertencentes ao curso d'água principal, cujo exultório (saída da bacia hidrográfica) constitui um ponto crítico de uso da água.

Conforme dados do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, a escolha da área de estudo levou em consideração o agrupamento das sub-bacias hidrográficas, buscando destacar os principais usos do solo e qualidade da água de cada sub-bacia, divididos em:

- Sub-bacia do Rio D'Una e Complexo Lagunar: formada pela sub-bacia I, às quais pertencem os Municípios de Imaruí, Imbituba e Laguna;
- Sub-bacia do Rio Capivari: formada pela sub-bacia II, à qual pertencem os municípios de Armazém, Gravatal, São Bonifácio e São Martinho;
- Sub-bacia do Rio Braço do Norte: formada pela sub-bacia III, à qual pertencem os municípios de Anitápolis, Braço do Norte, Grão Pará, Santa Rosa de Lima, São Ludgero e Rio Fortuna;
- Sub-bacia do Rio Tubarão: formada pela sub-bacia IV (formadores do Rio Tubarão) e sub-bacia V (baixo Rio Tubarão), às quais pertencem os municípios de Lauro Müller, Orleans, Pedras Grandes, Capivari de Baixo, Jaguaruna, Sangão, Treze de Maio e Tubarão.

Figura 89 – Bacia Hidrográfica dos rios Tubarão, D' Una e Complexo Lagunar e Sub-Bacias que compõem a Bacia do Rio Tubarão R-9.



Fonte: FATMA, 2005.

Segundo IPAT/UNESC (2006), as sub-bacias que compõem a bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar apresentam distribuição de terras



da seguinte forma: na sub-bacia do Rio D'Una e Complexo Lagunar predominam as pastagens (69,5%), o mesmo ocorrendo na sub-bacia do Rio Capivari (41,7%) e na sub-bacia do Baixo Tubarão (40%). As matas naturais e plantadas destacam-se nas sub-bacias do Rio Braço do Norte (39%) e Formadores do Tubarão (37%). As terras ocupadas com lavouras permanentes e temporárias variam entre 12% e 35%. Por meio de todas as atividades que são exercidas ao longo da bacia hidrográfica, vêm ocorrendo alterações das características e propriedades naturais do solo, proporcionando a contaminação dos recursos hídricos.

O Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar é de 2002, sendo que no ano de 2014 deu-se início a sua revisão, que ainda está em elaboração, conforme informações do Comitê de Bacia. Após finalizado, recomenda-se que sejam consideradas todas as ações do Plano de Bacia e integradas na próxima revisão do PMSB.

O arcabouço jurídico e legal existente no estado, determinando a Política e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, permitirá a implementação dos modernos conceitos de gestão integrada de recursos hídricos e a viabilização dos objetivos a que o estado se propõe nessa área (HEERDT, 2002).

No arranjo institucional catarinense, a questão de recursos hídricos requer um aperfeiçoamento e a definição clara dos papéis de cada instituição interveniente no processo de gestão da água. Um elemento importante neste contexto é a viabilização da parceria do poder público com a comunidade (HEERDT, 2002).

Sendo assim, o diálogo entre os planejadores é imprescindível para alcançar resultados positivos. Na elaboração do Plano de Saneamento, os Comitês de Bacia devem ser consultados, pois esses podem contribuir com o conhecimento acerca da realidade regional. Por sua vez, os municípios devem participar dos Comitês e agregar aos Planos de Bacia sua experiência e conhecimento em nível local.

Visto isso, na elaboração dos Planos de Saneamento Básico municipais, buscando-se o inter-relacionamento com o Plano de Bacia Hidrográfica, deve-se contemplar, por meio de seus instrumentos:

- A racionalização do uso dos recursos hídricos para abastecimento público;



- Soluções adequadas que minimizem o impacto do saneamento básico nos recursos hídricos;

- A integração e convergências das políticas setoriais de recursos hídricos e saneamento básico nos diversos níveis de governo;

- Práticas adequadas de proteção de mananciais e bacias hidrográficas;

Tais atividades são contempladas neste Plano por meio dos Diagnósticos de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e Manejo de Águas Pluviais e Drenagem Urbana que relatam o funcionamento desses serviços e suas deficiências e, a partir das Metas, Programas e Propostas de Intervenção estabelecidas para cada setor do saneamento, os quais propõem soluções para os problemas e deficiências levantadas a curto, médio e longo prazos, direcionadas às microbacias ou UTAP – Unidades Territoriais de Análise e Planejamento.

Tendo em vista que a atualização do Plano de Saneamento Básico de Pescaria Brava deve ocorrer no prazo máximo de quatro anos, sugere-se quem por essa ocasião, sejam observadas as determinações do Plano de Bacia do Rio Tubarão e Urussanga, buscando atender a todos os demais requisitos que venham a ser acrescentados.

18 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

A intenção é sugerir ao poder público municipal uma avaliação objetiva das possibilidades de que dispõe o Município para a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O fundamento legal para a presente avaliação é o art. nº 175 da Constituição Federal Brasileira e da Lei Federal nº 11.445/2007. O Quadro 40 mostra as possibilidades institucionais para organização da prestação de serviços públicos de acordo com o ordenamento legal vigente (ITAPIRANGA, 2015).



Quadro 40 – Possibilidades Institucionais de Prestação de Serviços em Saneamento

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	ADMINISTRAÇÃO DIRETA		ADMINISTRAÇÃO DESCENTRALIZADA	ENTIDADES GOVERNAMENTAIS DE DIREITO PRIVADO				ENTIDADES PRIVADAS	
	Órgão de Administração Direta	Autarquia	Fundação Pública de Direito Público	Empresa Pública	Sociedade de Economia Mista Conceito	Fundação Pública de Direito Privado	Empresa Privada	Fundação Privada	Sociedade civil sem fins lucrativos Conceito
Conceito/Definição	Órgãos e repartições da Adm. Pública Regime estatal desconcentrado	Órgão autônomo criado por lei	Órgão autônomo criado por lei	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante	Sociedade mercantil-industrial p/ cumprir função pública relevante	Entidade sem fins lucrativos, destinada a cumprir serviço de interesse público	Sociedade mercantil-industrial de prestação de serviço	Entidade sem fins lucrativos, destinada a cumprir serviço de interesse público	Entidade sem fins lucrativos, destinada a cumprir serviço de interesse público
Personalidade Jurídica	A mesma da Administração que acolhe o órgão	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria	Própria
Regime Jurídico	Direito Público	Direito Público	Direito Público	Direito Privado	Direito Privado	Direito Privado	Direito Privado	Direito Privado	Direito Privado
Composição societária/Designação da Diretoria	Não tem - nomeação do Executivo	Não tem - nomeação do Executivo	Não tem - nomeação do Executivo	Sócios exclusivamente estatais/Nomeação Executivo + Conselho	Sociedade anônima/Nomeação Executivo + Conselho	Não tem - nomeação do Executivo + Conselho	Sociedade anônima ou limitada/assembleia de acionistas	Não tem composição societária/diretoria eleita pelo Conselho Curador	Pessoas físicas e jurídicas que criam/conforme estatutos
Fins	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Organização, exploração, concessão do serviço	Exploração do serviço	Exploração do serviço	Prestação do serviço em auferir lucro	Exploração do serviço	Serviço ou atividades auxiliares sem auferir lucro	Serviço ou atividades auxiliares em caráter complementar ou supletivo
Criação/Extinção	Lei de organização da Administração Pública	Lei específica	Lei específica	Autorizada por Lei específica	Autorizada por Lei específica	Autorizada por Lei específica	Ato constitutivo civil ou comercial	Ato constitutivo civil	Ato constitutivo civil
Patrimônio	Patrimônio Mantido na Administração Direta	Próprio, inalienável	Próprio, inalienável - afetado à finalidade específica	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, com proteção especial em razão da prestação de serviço público	Patrimônio Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço	Próprio, alienável, c/ proteção especial em razão da prestação de serviço público
Regime Trabalhista	Estatutário	Estatutário ou CLT Concurso Obrigatório	Estatutário ou CLT Concurso Obrigatório	CLT concurso obrigatório	CLT concurso obrigatório	CLT concurso obrigatório	CLT	CLT	CLT
Prerrogativas	Titularidade do serviço em nome da Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade do serviço transferida pela Administração	Titularidade não transferida. Prerrogativa Estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida. Prerrogativa Estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida. Prerrogativas estabelecidas no ato de criação	Titularidade não transferida - Prerrogativas inerentes ao serviço	Titularidade não transferida. Prerrogativas inerentes ao serviço	Titularidade não transferida. Prerrogativas inerentes ao serviço
Controles	Os da Administração	Tutela e controle ordinário da	Tutela e controle ordinário da	Adm - órgão adm. A que se vincula	Adm - órgão adm. A que se vincula	Interno, do Conselho Curador -	S/ serviço e Comercial do Poder	Interno, do Conselho Curador -	Sobre o serviço - do Poder Concedente



	Pública	Administração Pública	Administração Pública	Financeiro - idem, Tribunal de Contas		Externo, do Ministério Público - S/serviço, do Poder Conc.	Concedente. Outros - fiscal., dir. econômico	Externo, da Curadoria das Fundações - S/ serv., do Poder Concedente	
Responsabilidade sobre o Serviço	Confundem-se com as da Administração Pública	Transferida da Administração	Transferida da Administração	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação - Transferida do Poder Concedente Direto	Direto sobre a prestação - transferida do Poder Concedente	Direta sobre a prestação - transferida do Poder Concedente	Poder Concedente - não se transfere
Receita	Exclusivamente orçamentária	Orçamentária e operacional	Orçamentária e operacional	Repasses da Administração + receita operacional	Repasses da Administração + receita operacional	Repasses da Administração + receita operacional	Receita operacional	Receita operacional e doações	Receita operacional e doações
Capital	Estatal	Estatal	Estatal	Estatal	Capital estatal e privado	Estatal	Capital Privado		

Fonte: Ampla (Itapiranga, 2015).



Conforme verificado no Quadro acima, existem as seguintes possibilidades institucionais para a prestação dos serviços desses sistemas de saneamento básico no Município:

- Prestação pelo Poder Público Municipal por meio de: Departamento, Autarquia ou Empresa Municipal de Serviços de Saneamento Básico.
- Outorga dos serviços de saneamento básico à Sociedade de Economia Mista controlada pelo Poder Público Estadual por meio de contrato de programa;
- Concessão dos serviços de saneamento à Sociedade de Propósito Específico (SPE), controlada pelo Poder Público ou Privado;
- Concessão Parcial ou Participação Público/Privado de Serviços.

Para a determinação da melhor maneira de prestação dos serviços de saneamento, diversos fatores devem ser analisados e considerados para a tomada de decisão por parte da Administração Pública, dentre eles, destacam-se:

- Capacidade de mobilização dos recursos financeiros necessários;
- Possibilidade de atendimento aos requisitos necessários para a prestação de serviço adequado;
- Rapidez no atendimento à legislação sanitária, ambiental, recursos hídricos, tributária, defesa do consumidor etc.;
- Capacidade para atrair e manter no sistema os grandes consumidores e os grandes emissores de esgoto doméstico, efluentes industriais e águas pluviais.
- Capacidade de efetuar, pela menor tarifa/taxa, a prestação adequada dos serviços de saneamento básico;
- Capacidade de adequação e cumprimento das práticas comerciais adequadas;
- Capacidade de racionalização do uso dos recursos hídricos existentes;
- Segurança político institucional;
- Capacidade de atrair parceiros privados;
- Complexidade do arranjo institucional;
- Aceitabilidade por parte da comunidade, da classe política, dos meios de comunicação e demais entidades organizadas da sociedade civil.

A decisão sobre as melhores formas de implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico decorrerá da consideração simultânea dos parâmetros



econômico-financeiros e dos fatores acima enumerados. Assim, uma decisão superior poderá se realizar de modo objetivo e transparente.

Todas as formas de prestação dos serviços possuem seus pontos positivos e negativos, os quais serão demonstrados a seguir.

18.1 PRESTAÇÃO DIRETA DOS SERVIÇOS

Embora se constitua na modalidade politicamente mais adequada, pelo aspecto do controle da gestão operacional ficar em poder da administração pública municipal, capacitar de forma adequada profissionais dos quadros permanentes da municipalidade apresenta um cenário de incertezas (ITAPIRANGA, 2015).

Essas incertezas refletem a capacidade dos profissionais concursados, a capacidade de captação de recursos para viabilização dos investimentos necessários e no desenvolvimento de uma política municipal de saneamento básico, que assegure aos cidadãos a prestação de serviços de forma satisfatória ao longo do tempo.

18.2 EMPRESA ESTADUAL

Por meio de contrato programa: embora possa se colocar como solução viável, verifica-se que no médio e longo prazo, as Companhias Estaduais apresentam dificuldades para honrar compromissos de investimentos necessários para com a municipalidade. Isto no caso de a Estatal não reunir as condições de ampliar sua capacidade de endividamento para acessar linhas de financiamentos, colocando em risco o objetivo de garantir aos cidadãos o serviço adequado.

Pelas exigências contidas na legislação, que asseguram ao titular dos serviços fazer constar no contrato de programa, metas e cronograma de investimentos que garantam a prestação dos serviços de forma adequada, pode-se afirmar que é prudente o Município cercar-se de garantias, para que em eventual opção de celebração de contrato programa, o cumprimento do cronograma de investimentos e metas esteja devidamente assegurado para os sistemas de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário (ITAPIRANGA, 2015).



18.3 CONCESSÃO MEDIANTE LICITAÇÃO

No comparativo com as demais alternativas, apresenta-se como a mais viável e recomendada, pela possibilidade de atrair investimentos ao longo do tempo, facultando a participação de entidades de capital público e/ou privado, individualmente ou em forma de consórcio.

Além disso, a concessão visa o lucro, para tanto, deverá realizar os investimentos necessários de ampliação dos sistemas, assim como uma prestação de serviço eficiente para então obter resultados positivos economicamente (ITAPIRANGA, 2015).

18.4 PROJETOS PPP

Poderá propiciar soluções parciais e terá de contar com a participação do poder público ou da empresa estadual na execução e operação dos serviços. De um lado, demandará recursos públicos municipais e, de outro, dependerá da capacidade de captação de recursos do Poder Público, gerando assim, incertezas.

Dentro do aspecto estritamente técnico, o importante não é quem venha a executar a prestação de serviço de saneamento e sim o bom atendimento à população, o que será viável com a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico proposto e dentro dos critérios operacionais fixados.

Conforme Itapiranga (2015), não se pode deixar de registrar a necessidade legal da prestação dos serviços de saneamento ser acompanhado por uma Agência Reguladora, independente do regime de prestação de serviço a ser adotado pela Administração.



18 RECOMENDAÇÕES PARA REVISÃO DO PLANO

A divulgação das propostas do PMSB e dos estudos que as fundamentarem se dará por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da internet e por audiência pública. Sobre a participação popular no processo de elaboração e revisão, Brasil (2011, p. 43) recomenda:

Em consonância com o princípio da transparência das ações e do controle social, as propostas dos planos e os estudos que os fundamentam devem ser amplamente divulgados, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas (parágrafo 5º, do art. 19 da Lei 11.445/2007). O artigo 51 da referida Lei, determina que nas consultas ou audiências públicas deverá ser previsto o recebimento de sugestões e críticas e a análise e opinião de órgão colegiado quando da sua existência. A divulgação do plano e dos estudos deve se dar por meio da disponibilização integral de seu teor a todos os interessados, inclusive por meio da internet.

Na fase de elaboração do Plano, o Município atendeu ao preconizado em lei. Ressalta-se que é necessário que se aprove o Plano e, a partir da data de aprovação, revise-se o conteúdo antes do período de quatro anos, observando a obrigatoriedade da participação popular, o plano plurianual e termos de referência que venham a ser publicados pelos órgãos públicos ou agências reguladoras.

Após aprovação do Plano na Conferência Municipal, este deve ser encaminhado à Câmara Municipal para se tornar instrumento de política pública acompanhado da Minuta de Projeto de Lei (Anexo V) que será entregue junto à versão final deste Plano.

No artigo 25 do Decreto nº 7.217/2010 consta que o Plano de Saneamento Básico será revisto periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do plano plurianual.

O artigo 26 determina que a elaboração e a revisão dos planos se efetivem, de forma a garantir a ampla participação das comunidades, dos movimentos e das entidades da sociedade civil, por meio de procedimento que, no mínimo, deverá prever as seguintes fases:

- I - divulgação, em conjunto com os estudos que os fundamentarem;
- II - recebimento de sugestões e críticas por meio de consulta ou audiência pública; e



III - quando previsto na legislação do titular, análise e opinião por órgão colegiado.



REFERÊNCIAS

AMARAL, Juaci do. **Transformações na paisagem do município de Imaruí, SC.** 2002. 130 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

ARNS, Alice Bertoli. **Laguna, uma esquecida epopéia de franciscanos e bandeirantes e a história de uma velha igreja.** Curitiba, PR: Imprimax, 1975. 163 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-10.004: Resíduos Sólidos – Classificação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 71 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR-15.112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR-15.114: Resíduos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2004. 7 p.

BARROS, Regina Mambeli. **Tratado sobre resíduos sólidos: gestão, uso e sustentabilidade.** São Paulo: Interciência, 2013. 374 p.

BRASIL. CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 422**, de 23 de março de 2010. Estabelece diretrizes para as campanhas, ações e projetos de Educação Ambiental, conforme Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, e dá outras providências. Disponível em:

<http://www.anamma.com.br/imagens_conteudo/userfiles/res42210.pdf>. Acesso em: 05 out. 2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. **Resolução nº 369 de 28 de março de 2006.** Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em: 15 de out. 2015.

BRASIL. **Lei nº 9.795** de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/CCIVIL/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 23 set. 2015.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>>. Acesso em: 23 set. 2015.



BRASIL. Estatuto da Cidade: **Lei 10.257/2001 que estabelece diretrizes gerais da política urbana**. Brasília, Câmara dos Deputados, 2001, 1a Edição.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445.htm>. Acesso em: 13 out. 2015.

BRASIL. **Lei n. 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1024358/lei-12305-10>>. Acesso em: 8 set. 2015.

BRASIL. **Lei n. 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; e dá outras providências. Brasília: DOU, 10 abr 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm. Acesso em: 13 out. 2015.

BRASIL. **Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em 15 de out. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Peças técnicas relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico**. 1. ed. Brasília: Ministério das Cidades, 2011. 146 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais. Brasília: MMA/SRHU. Fevereiro de 2012. 104 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Diretrizes para a definição da Política e Elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico, 2009**. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br>>. Acesso em 13 out. 2015.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. ICLEI – Brasil. **Curso Básico de Ensino à Distância Sobre Gestão de Resíduos Sólidos**. Projeto GeRes – Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília: MMA/ICLEI- Governos Locais pela Sustentabilidade, 2012. Disponível em: <<http://eadresiduos.org.br>>. Acesso: 17 set. 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Um breve histórico do planejamento**



urbano no Brasil. In: BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Curso a distância de autoinstrução Reabilitação Urbana com foco em Áreas Centrais - Turma 1/2015. [s.i.]. 2015. Brasil, 2015a.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **O sistema habitacional brasileiro na transformação das cidades.** In: BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Curso a distância de autoinstrução Reabilitação Urbana com foco em Áreas Centrais - Turma 1/2015. [s.i.]. 2015. Brasil, 2015b.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **As áreas urbanas centrais e a dinâmica do município.** In: BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Curso a distância de autoinstrução Reabilitação Urbana com foco em Áreas Centrais - Turma 1/2015. [s.i.]. 2015. Brasil, 2015c.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. Módulo Introdutório - O planejamento urbano enquanto elemento integrador das políticas públicas. In: BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa de Formação em Gestão de Projetos Urbanos: CURSO I - O Ministério das Cidades: estruturas e políticas sob sua responsabilidade - Turma 3/2015.** [s.i.]. 2015. Brasil, 2015d.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Unidade 01 - Secretaria Nacional de Acessibilidade e Programas Urbanos.** In: BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa de Formação em Gestão de Projetos Urbanos: CURSO I - O Ministério das Cidades: estruturas e políticas sob sua responsabilidade - Turma 3/2015.** [s.i.]. 2015. Brasil, 2015e.

BRUM, Marly. **Povoação e colonização de Laguna ligados aos interesses da pecuária.** Criciúma: FUCRI, 1987. 29 p..

CAMPANI, D. B.; RAMOS, G. G. C. **Indicadores Sócio-Ambientais Para A Coleta Seletiva – O Estado Da Arte.** Tocantins:ABS, Anais... IX Seminário Nacional de Resíduos Sólidos – por uma gestão integrada e sustentável. 22 a 25 de outubro de 2008. Palmas – TO. Centro Integrado de Ciências, cultura e artes da Universidade Federal do Tocantins – CUICA, 5 p.

CEMPRE. **Guia da coleta seletiva do lixo.** São Paulo. CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. 1999.

CITTADIN, Ana Paula. **Laguna, paisagem e preservação: o patrimônio cultural e natural do município.** 2010. 199 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

CONSCIENCIA.ORG. Disponível em: <<http://www.consciencia.org/resumo-sobre-o-tratado-de-tordesilhas-e-de-santo-ildelfonso>> Acessado em: 30/03/2015.

COSTA, Auricélio, Pe. **Imaruí do Senhor dos Passos: tópicos para a construção da história de Imaruí e da história de Passos.** Garopaba: São Joaquim, 2003.



COSTANTIN, Aline Maria. **Quintais Agroflorestais na visão dos agricultores de Imaruá-SC**. 2005. 120 f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT, 1995. 278 p.

DALL ALBA, João Leonir. **Laguna antes de 1880**. Documentário. Florianópolis: Ed. Lunardelli, 1979. 175 p.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental princípios e práticas**. 6 ed. São Paulo: Gaia, 2000. 550 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em www.ibge.gov.br/. Acesso em: 19 set. 2015.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resultados do Censo 2010**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1766>. Acesso em: 1 out. 2015.

IBGE. **Censo Demográfico de 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/>>. Acesso em: 1 out. 2015.

EUZEBIO, K. D. B. **A Produção do Espaço Litorâneo do Município de Jaguaruna/SC: Estudo de caso do Balneário Arroio Corrente e Cascata Vermelha**. UNESCO, 2010. Trabalho de Conclusão de Curso.

FERNANDES, Elza de Mello. **O município de Içara: nossa terra, nossa gente**. Criciúma, SC: Ed. do Autor, 2006. 238 p.

GASPAR, M. A. (2000). **Sambaqui: Arqueologia do Litoral Brasileiro**. Rio de Janeiro: Zahar, 2000. 89 p. Geo Conceição. Disponível em: <<http://geoconceicao.blogspot.com.br/2012/05/santa-catarinapovoamento-e-colonizacao.html>> Acessado em: 19/03/2015.

GRIMBERG, Elisabeth; BLAUTH, Patricia (org.). **Coleta Seletiva: Reciclando materiais, reciclando valores**. São Paulo, Pólis, 1998. 104 p.

GHISI, Adhemar. **Tricentenário da fundação de Laguna, Santa Catarina**. Brasília: Câmara dos Deputados, 1976. 41 p.

GUIMARÃES, Geovan Martins. **Turismo e Arqueologia: Desenvolvimento, valorização e preservação do patrimônio arqueológico do município de Laguna-SC**. 2012. 166 f. Dissertação (Mestrado em Turismo e Hotelaria) – Universidade do Vale do Itajaí, Balneário Camboriú, 2012.

JUSBRASIL, 2013. **Pescaria Brava: novo município catarinense será atendido**



pelo foro de tubarão. Através de: <http://trt-12.jusbrasil.com.br/noticias/100516949/pescaria-brava-novo-municipio-catarinense-sera-atendido-pelo-foro-de-tubarao> . Acessado em: 28/05/2015.

LADWIG, Nilzo Ivo. **Espaço urbano sustentável: planejamento, gestão territorial, tecnologia e inovação.** Florianópolis: Insular, 2012. 264 p.

LAGUNA. **Lei Nº 269 de 12 de dezembro de 2013.** Dispõe sobre o código de obras de Laguna e dá outras providências.

LAGUNA. **Lei Nº 1.653 de 11 de dezembro de 2013.** Define os Procedimentos Relacionados com o Parcelamento e Remembramentos de Lotes Urbanos e Demais Requisitos Urbanísticos no Município.

LIPOR – **Serviços de Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto. Educação Ambiental Horta da Formiga.** Baguin do Monte: Portugal. Disponível em: < <http://www.lipor.pt/pt/educacao-ambiental/horta-daformiga/compostagem/faca-voce-mesmo/>>. Acessado em: Acesso em: 1 out. 2015.

LINO, Jaisson Teixeira. **Dos pescadores-coletores aos horticultores: um breve panorama das primeiras ocupações do litoral sul-catarinense** in Tempos Acadêmicos, Criciúma, SC, v.1, n.1, p.43-56, dez. 2003.

LINO, Jaisson Teixeira; CAMPOS, Juliano Bitencourt. **A cruz entre o mar e as lagoas: expedições jesuíticas ao sul do Estado de Santa Catarina no século XVII** in Tempos Acadêmicos, Criciúma, SC, v.1, n.1, p.31-42, dez. 2003.

LUCENA, Liliane Monfardini Fernandes de. **Laguna: de ontem a hoje, espaços públicos e vida urbana.** Criciúma, SC: Ed. do Autor, 1998. 162.p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

MILANEZ, B. **Resíduos sólidos e sustentabilidade:** princípios, indicadores e instrumentos de ação. 2002. 206 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, São Carlos, SP. Ministério do Meio Ambiente. **SINIR** – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Disponível em: < <http://sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>>. Acesso em: 15 ago. 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, Fundacentro. **Compostagem Doméstica do Lixo.** São Paulo, 2002.

MONTEIRO, T. C. do N. et al. (Coord.). **Gestão Integrada de resíduos sólidos municipais e impacto ambiental:** Guia para a preparação, avaliação e gestão de projetos de resíduos sólidos residenciais. Rio de Janeiro: Vekaela Comunicação, 2001. 417 p.

PINTO, L. H., PINHEIRO, S. A. Orientações Básicas para Drenagem Urbana.



Publicação da Fundação Estadual do Meio Ambiente de Minas Gerais. Belo Horizonte, FEAM: 2006.

POLAZ, C. N. M.; TEIXEIRA, B. A. N. Utilização de indicadores de sustentabilidade para a gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no município de São Carlos/SP. In: **Anais...** 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Belo Horizonte, MG. 2007.

PESCARIA BRAVA através de <http://www.pescariabrava.com.br/> acessado em 22/07/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PESCARIA BRAVA através de <http://www.pescariabrava.sc.gov.br/> acessado em 22/07/2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PESCARIA BRAVA. **Diagnóstico Socioeconômico, Cultural, Ambiental e de Infraestrutura. In: Plano Municipal de Saneamento Básico - Produto C.** 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PESCARIA BRAVA. **Lei Orgânica do Município de Pescaria Brava.** Pescaria Brava, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA. **Lei 1.651, de 11 de Dezembro de 2013. Define o novo Perímetro Urbano da Sede e do Município de Laguna.** Laguna, 2013a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA. **Lei 1.658, de 12 de Dezembro de 2013. Dispõe sobre o Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo Municipal de Laguna, Revogando a Lei nº 4, de 06 de Março de 1979, bem como suas alterações, e dá outras providências.** Laguna, 2013b.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA. **Proposta de Plano Diretor Municipal – Fase 4 – Legislação.** Laguna, 2010a.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGUNA. **Proposta de Plano Diretor Municipal – Fase 1 – Levantamentos.** Laguna, 2010b.

ROHR, João Alfredo. **Santo Antônio dos Anjos da Laguna: seus valores históricos e humanos.** Florianópolis: [s.n.], 1976. 326 p.

RECICLANIP (São Paulo) **Ciclo Sustentável do Pneu.** 2013. Disponível em: <<http://www.reciclanip.org.br/v3/quem-somos-institucional>>. Acesso em: 28 jul. 2015.

SANTA CATARINA. **Lei nº 13.558, de 17 de novembro de 2005.** Dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental - PEEA - e adota outras providências. Florianópolis: ALESC/Div. Documentação, 17.762 de 17/11/05.

SANTA CATARINA. **Lei Nº 12.690, de 25 de outubro de 2003. Cria o Município de Pescaria Brava e adota outras providências.** Florianópolis. 2003.



SANTA CATARINA. **Lei nº 13.553, de 16 de novembro de 2005. Institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro.** 2005

SANTA CATARINA. **Decreto nº 5.010, de 22 de dezembro de 2006. Regulamenta a Lei nº 13.553, de 16 de novembro de 2005, que institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e estabelece outras providências.** 2006.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado do Planejamento. **Revisão do Plano de Gestão da Zona Costeira Setor 04: Centro-Sul.** Florianópolis, 2012.

SÃO PAULO (cidade). Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano. **Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais: Gerenciamento do Sistema de Drenagem Urbana.** São Paulo: SMDU, 2012. Pag. 126. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/arquivos/manual-drenagem_v1.pdf. Acesso em: 13 out. 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONOMICO SUSTENTÁVEL – CONSEMA. **Resolução nº 13.** Disponível em: < <http://www.sds.sc.gov.br/index.php/biblioteca/consema/legislacao/156-resolucao-consema-no-13-retificada-11-07-13/file>>. Acesso em: 15 out. 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO ECONOMICO SUSTENTÁVEL – CONSEMA. **Resolução nº 14.** Disponível em: < <http://www.sds.sc.gov.br/index.php/biblioteca/consema/legislacao/157-resolucao-consema-no-14-retificada-11-07-13/file>>. Acesso em: 15 out. 2015.

SECRETARIA DE ESTADO DA DEFESA CIVIL. **Gestão de Risco: Plano de Contingência.** Disponível em: < <http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/gestao-de-risco-2013/plano-de-contigencia-2013.html>>. Acesso em: 13 out. 2015.

SCHNEIDER, Dan Moche; RIBEIRO; Wladimir Antonio; SALOMONI, Daniel. Orientações Básicas para a Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos. Inovação na Gestão Pública, v. 7. 2013.

SHIBAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, Mario Roberto dos. **A LOGÍSTICA REVERSA E A SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL:** Sustentabilidade Ambiental nas Organizações. In: XIII SEMEAD SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 2010, São Paulo. p. 1 - 17. Disponível em: <http://ucbweb2.castelobranco.br/webcaf/arquivos/114487/11297/a_logistica_reversa_e_a_sustentabilidade_empresarial.pdf>. acesso em: 27 nov. 2015.

SILVA, D.D.; PRUSKI, F.F. **Gestão de Recursos Hídricos: Aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos. 2005, p. 659.

SILVEIRA, Albi Israel da. **Imaruí – Mosaico Histórico.** Tubarão: Humaitá, 2013. 160 p.



SINOPSE POR SETORES IBGE através de:

<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopseporsetores/?nivel=st> acessado em:
01/08/2015.

SOUZA, Alexandra Serafim de. **As narrativas como estratégia(s) de construção identitária dos índios Guarani da aldeia Tekoá Marangatu, em Imaruí (SC)**. 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.

SPOSITO, M. E. B. **Cidades Médias: espaços em transição**. 1 ed. São Paulo: Expressão popular, 2007.

TUCCI, Carlos E. M. **Controle de Enchentes**. In: TUCCI, Carlos E. M. (Org.). **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. 2 ed. Porto Alegre: ABRH, 1997.

OSMAN, Khan Towhid. **Soils: Principles, Properties and Management**. Springer, 2013. 286 p.

VILLELA, Swami Marcondes. **Hidrologia aplicada** |por| Swami M. Villela |e| Arthur Mattos. São Paulo, McGraw – Hill do Brasil, 1975. 245 p.



ANEXO I – MAPAS DO PLANO



ANEXO II – SISTEMA DE INDICADORES



ANEXO III – DOCUMENTOS DE REGISTRO DAS AUDIÊNCIAS PÚBLICAS



ANEXO IV – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA



ANEXO V – MINUTA DE PROJETO DE LEI