

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



Navegantes SC |




CINCATARINA
www.cincatarina.sc.gov.br

**PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PMGIRS
NAVEGANTES – SANTA CATARINA**

PREFÁCIO

Este documento apresenta o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Navegantes para um horizonte de 30 anos, em conformidade com o que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei Federal nº 12.305/2010.

Navegantes – Santa Catarina
Agosto
2022

ELABORADO PARA:

Prefeitura de Navegantes
CNPJ nº 06.017.932/0001-23
Rua João Emílio, 100 - Centro
CEP 88370-446 – Navegantes - SC

ELABORADO POR:

Consórcio Interfederativo Santa Catarina – CINCATARINA
CNPJ nº 12.075.748/0001-32
Rua General Liberato Bittencourt, 1885, 13º Andar, Sala 1305 – Bairro Canto
CEP 88.070-800 – Florianópolis – SC

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Maurício de Jesus
Analista Técnico - IV
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA-SC 147737-1

EQUIPE DE APOIO

Celso Afonso Palhares Madrid Filho
Assessor de Supervisão
CREA 186645-0

Guilherme Müller
Assessor Geral de Direção
CRBio03 053021/03-D

Raphaela Menezes
Supervisora de Atuação
Governamental
CREA-SC 138824-3

Felipe Quintiere Maia
Analista Técnico - IV
Engenheiro Ambiental
CREA/SC 177123-1

Luiz Gustavo Pavelski
Gerente de Atuação Governamental
CREA-SC 104797-2

Raquel Gomes de Almeida
Supervisora de Atuação
Governamental
CREA-SC 118868-3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fluxos dos resíduos sólidos urbanos	16
Figura 2: Classificação dos resíduos - NBR 10.004/2004	19
Figura 3: Esquema projetual de um Ecoponto.	22
Figura 4: Ponto de entrega voluntária para coleta seletiva através de conjunto de contentores.....	23
Figura 5: Localização do Município de Navegantes.	36
Figura 6: Macrozoneamento Municipal - Plano Diretor Municipal de Navegantes. ...	38
Figura 7: Macrozoneamento Urbano - Plano Diretor Municipal de Navegantes.....	39
Figura 8: Temperatura média anual de Santa Catarina.	41
Figura 9: Dados de temperatura de Navegantes.....	42
Figura 10: Precipitação média anual em Santa Catarina.	42
Figura 11: Precipitação média mensal do Município de Navegantes.....	43
Figura 12: Classificação dos Solos no Município de Navegantes conforme Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.	44
Figura 13: Unidades geológicas presentes no Município de Navegantes.....	47
Figura 14: Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.	49
Figura 15: Região hidrográfica - RH7 – Vale do Itajaí.....	50
Figura 16: Hidrografia de Navegantes.....	51
Figura 17:Localização e situação dos poços tubulares no Município de Navegantes.	52
Figura 18: Regiões Fitoecológicas do Estado de Santa Catarina.	53
Figura 19: Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa.	55
Figura 20: Localização do Parque Natural Municipal de Navegantes.	56
Figura 21: Evolução da distribuição populacional no Município de Navegantes.	57
Figura 22: População estimada IBGE.	58
Figura 23: Densidade Demográfica na Sede Urbana de Navegantes.....	59
Figura 24: Representação da esperança de vida ao nascer em Navegantes.	61
Figura 25: Mortalidade infantil no Município de Navegantes.....	62
Figura 26:Histórico do PIB do Município de Navegantes.	63
Figura 27:PIB <i>per capita</i> de Navegantes entre 2010 e 2019.....	64
Figura 28:Ocupação da população maior de idade em Navegantes.....	66

Figura 29: Taxa de ocupação dos bairros do Município de Navegantes em 2010. ...	73
Figura 30: Fluxograma dos resíduos domiciliares de Navegantes.	90
Figura 31: Material de divulgação da coleta de recicláveis.	93
Figura 32: Unidade de transbordo - área de carregamento.	97
Figura 33: Centro de Gerenciamento de Resíduos - Recycle Catarinense de Resíduos – Brusque.	99
Figura 34: Recepção/balança - CGR Recycle Catarinense de Resíduos – Brusque.	99
Figura 35: ETE - CGR Recycle Catarinense de Resíduos – Brusque.	100
Figura 36: Controles Ambientais – Dreno de gases (esquerda) e poço de monitoramento das águas subterrâneas (direita).	101
Figura 37: Idade das pessoas cadastradas que desenvolviam atividades relacionadas a reciclagem em junho de 2021.	104
Figura 38: Localização do domicílio das pessoas cadastradas que desenvolviam atividades relacionadas a reciclagem em junho de 2021.	104
Figura 39: Renda per capita média das pessoas cadastradas que desenvolviam atividades relacionadas a reciclagem em junho de 2021.	105
Figura 40: Disposição irregular de resíduos volumosos.	108
Figura 41: Lixeiras utilizadas para acondicionamento de RSS sem identificação. ...	114
Figura 42: Abrigos externos sem identificação dos resíduos armazenados e com problemas de conservação.	115
Figura 43: Localização da área de triagem e armazenamento dos resíduos de pavimentação.	120
Figura 44: Área da Prefeitura para triagem e armazenamento dos resíduos de pavimentação.	120
Figura 45: Disposição irregular de RCC.	121
Figura 46: Fluxograma do gerenciamento dos resíduos no Aeroporto de Navegantes.	129
Figura 47: Ecoponto instalado em terreno da Secretaria de Obras.	139
Figura 48: Cartilha de divulgação dos ecopontos.	140
Figura 49: – Tecnologia de destinação final adotada para os pneus inservíveis no ano de 2020.	146
Figura 50: Ciclo da Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.	148

Figura 51: Ciclo da logística reversa dos óleos lubrificantes usados ou contaminados.	150
Figura 52:Ciclo da Logística Reversa de Embalagens.....	152
Figura 53: Classificação dos municípios por Centralidade – Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina.	158
Figura 54: Municípios por centralidade e círculos concêntricos – Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina.....	159
Figura 55: Arranjo final de regionalização - Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina.	160
Figura 56: Região de Itajaí - Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina.....	161
Figura 57: Localização dos aterros sanitários utilizados pelos Município do arranjo da região de Itajaí.....	164
Figura 58: Placa instalada em ponto viciado de descarte de resíduos.....	165
Figura 59: Pontos de descarte irregular de resíduos.....	166
Figura 60: Localização da área de disposição irregular de resíduos.....	167
Figura 61:Crescimento Populacional IBGE - 2000 a 2021.....	175
Figura 62: Central de Recebimento, Manejo e Transferência de Resíduos.	180

ÍNDICE DE TABELAS

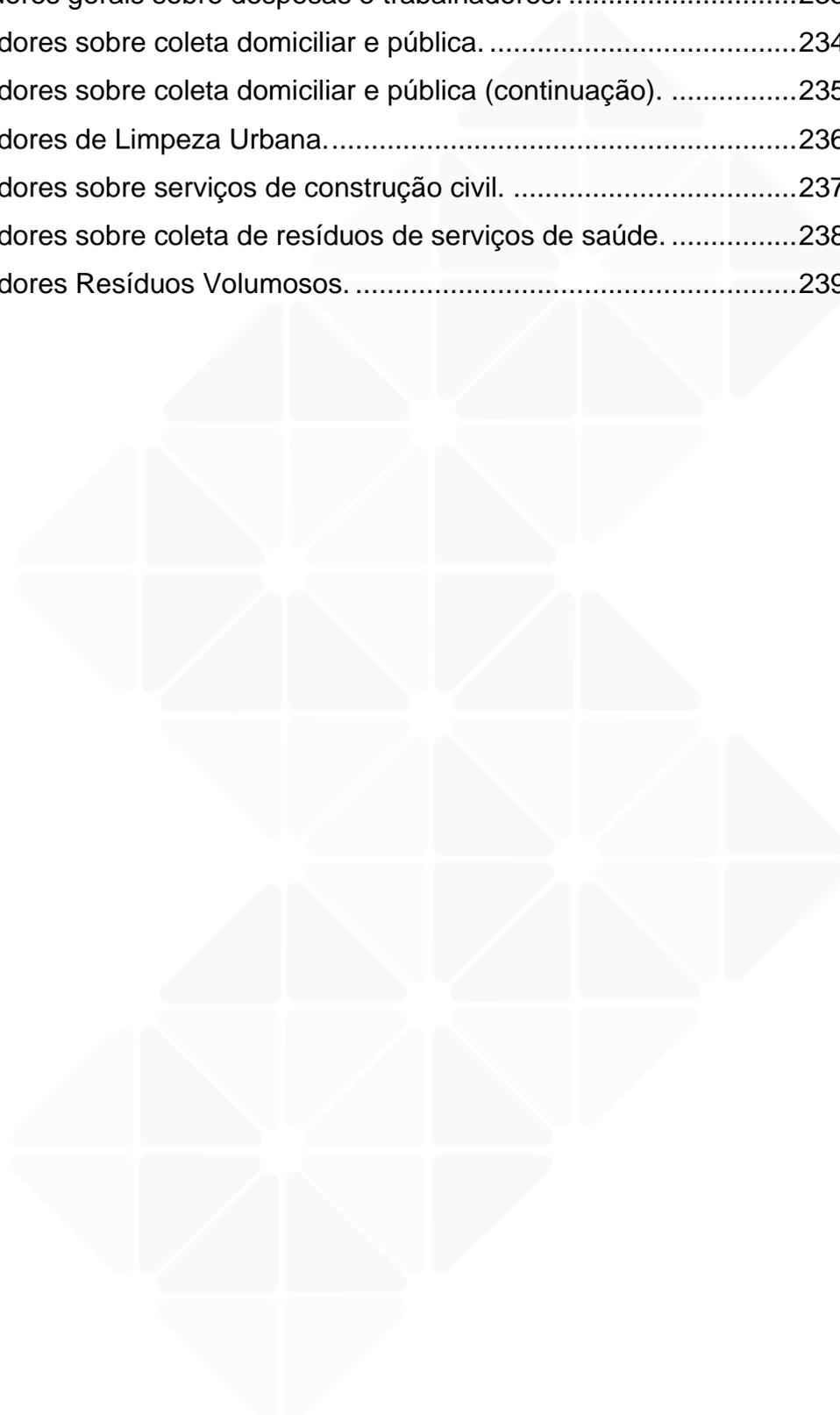
Tabela 1: Responsabilidades dos geradores e do poder público.....	30
Tabela 2: Modalidades de prestação dos serviços.....	31
Tabela 3: Aspectos Gerais e Históricos de Navegantes.	35
Tabela 4. Características, objetivos e número máximo de pavimentos das macrozonas de Navegantes.	36
Tabela 5: Poços tubulares no Município de Navegantes em 06/2022.....	51
Tabela 6: População residente por situação de domicílio em Navegantes.	57
Tabela 7: População residente por sexo e idade.	57
Tabela 8: Crescimento Populacional.....	58
Tabela 9: Densidade Demográfica por situação de domicílio de Navegantes em 2010.	60
Tabela 10: Taxa de fecundidade total no Município de Navegantes.....	61
Tabela 11: Valor do Produto Interno Bruto (PIB).....	64
Tabela 12: Evolução de Renda em Navegantes entre os anos de 1991 e 2010.....	65
Tabela 13: Distribuição de renda por situação em 2010.	65
Tabela 14:Número de matrículas entre 2010 e 2021 por rede de ensino.	66
Tabela 15: Número de escolas por etapa de ensino e rede de ensino entre 2010 e 2021.	67
Tabela 16: Número de pessoas de 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever por faixa etária e respectiva taxa de analfabetismo.....	68
Tabela 17: Grau de instrução em Navegantes para pessoas de 15 anos ou mais no ano de 2010.	69
Tabela 18: Caso de doenças com possível relação ao manejo inadequado de resíduos sólidos.	70
Tabela 19: Caso de doenças com possível relação ao manejo inadequado de resíduos sólidos.	71
Tabela 20: Número de Estabelecimento cadastrados em Navegantes em abril/2022.	71
Tabela 21: Número de leitos por especialidade em Navegantes em abril/2022.....	71
Tabela 22: Taxas de ocupação em Navegantes.	72
Tabela 23: Informações sobre o abastecimento de água do Município de Navegantes no ano de 2020-SNIS.....	74

Tabela 24: Forma de esgotamento sanitário adotada nos domicílios em 2010.	75
Tabela 25: Informações sobre drenagem urbana do Município de Navegantes no ano de 2020.	75
Tabela 26: Responsáveis pela gestão de cada tipo de resíduo no município.	89
Tabela 27: Responsáveis pela execução dos serviços de manejo, coleta, de transporte, de destinação final dos resíduos sólidos.	89
Tabela 28: Quantidade anual de resíduos, em toneladas, provenientes da coleta convencional em toneladas de 2017 a 2020.	91
Tabela 29: Evolução da geração per capita de resíduos e influência da sazonalidade na média mensal de resíduos.	91
Tabela 30: Estudo de caracterização gravimétrica realizado em 02/2014.	92
Tabela 31: Variação da quantidade média mensal de resíduos coletados em função da sazonalidade.	94
Tabela 32: Coleta semanal – Baixa Temporada.	95
Tabela 33: Corpo funcional - Coleta.....	96
Tabela 34: Frota de veículos – coleta de resíduos.....	96
Tabela 35: Frota de veículos – Transbordo e transporte de resíduos.....	97
Tabela 36: Classificação do aterro conforme IQR.....	101
Tabela 37: Tarifa dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais no ano de 2022 – Deliberação ARIS nº 36/2021.	102
Tabela 38: Receitas provenientes da prestação dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais nos anos de 2020 e 2021.	102
Tabela 39: Quantidade de vias atendidas pelo serviço de limpeza urbana e extensão por bairro.....	106
Tabela 40: Informações sobre os veículos utilizados para a coleta e transporte dos resíduos volumosos.	109
Tabela 41: Tarifa dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos comerciais no ano de 2022 – Deliberação ARIS nº 36/2021.....	110
Tabela 42: Estabelecimentos públicos geradores de RSS.....	113
Tabela 43: Condição de armazenamento dos RSS nas unidades de saúde do Município de Navegantes.....	116

Tabela 44: Estabelecimentos geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde.	118
Tabela 45 Grupos de resíduos de transporte, conforme Resolução CONAMA nº 05/1993.	125
Tabela 46: Geração e destinação de resíduos nas instalações da Portonave entre 2019 e 2021.	127
Tabela 47 Projeção de geração de resíduos no complexo aeroportuário de Navegantes	130
Tabela 48 Geração de resíduos no aeroporto de Navegantes declarada ao IBAMA	130
Tabela 49: Principais empreendimentos minerários em Navegantes.....	131
Tabela 50 Quantitativos da pecuária de Navegantes e projeção da geração de resíduos.....	134
Tabela 51 Dados do censo agropecuário de 2017 para o Município de Navegantes	135
Tabela 52 Dados quantitativos da agricultura de Navegantes.	135
Tabela 53: Informações sobre os cemitérios municipais.....	136
Tabela 54: Localização Ecopontos - Programa Navega Lixo Zero.....	139
Tabela 55: Pontos de entrega – Sistema de Logística Reversa – ABREE – em Navegantes.	142
Tabela 56: Pontos de entrega – Sistema de Logística Reversa – Green Eletron – em Navegantes.	143
Tabela 57: Quantidade de pneus vendidas no Brasil entre 2015 e 2019.	144
Tabela 58: Pontos de entrega – Sistema de Logística Reversa.....	147
Tabela 59: Pontos de entrega – Sistema de Logística Reversa - Reciclus.	148
Tabela 60: Informações sobre os municípios da Região de Itajaí - Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina.....	162
Tabela 61: Prestação dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos domiciliares nos municípios que compõem o arranjo da região de Itajaí.	163
Tabela 62: Distância aproximada de Navegantes até as unidades de disposição final utilizadas pelos municípios do arranjo da região de Itajaí.	164
Tabela 63: Projeção de crescimento populacional para o Município de Navegantes.	176

Tabela 64: Estimativa das quantidades de resíduos domiciliares gerados durante o horizonte de projeto.....	177
Tabela 65: Programa, metas e ações para os RDO – Consolidação da coleta seletiva.	181
Tabela 66: Estimativa da quantidade anual de resíduos domiciliares a ser recolhidos por tipo de coleta, em toneladas.	184
Tabela 67: Estimativa anual da quantidade de resíduos encaminhados para a reciclagem e resíduos a serem enviados para disposição final.....	186
Tabela 68: Programa e Ações para RDO – Integração dos catadores de materiais recicláveis.....	188
Tabela 69: Programa e Ações para RDO - Valorização dos resíduos orgânicos.	190
Tabela 70: Estimativa anual da quantidade de resíduos orgânicos encaminhados para a reciclagem e resíduos a serem enviados para disposição final.....	191
Tabela 71: Programas e Ações para RDO – Destinação adequada dos óleos comestíveis usados.....	194
Tabela 72: Programas e Ações para resíduos de limpeza urbana.....	195
Tabela 73: Programa e Ações para gestão de resíduos volumosos.	196
Tabela 74: Programa e Ações para gestão de resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços.	204
Tabela 75: Programa e Ações para gestão dos resíduos dos serviços de saúde (RSS).	206
Tabela 76: Estimativa da quantidade de resíduos dos serviços de saúde durante o horizonte de planejamento.	207
Tabela 77: Programa e Ações para os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.....	208
Tabela 78: Programa e Ações para gestão dos resíduos de transporte.	209
Tabela 79: Programa e Ações para o fortalecimento da fiscalização dos resíduos sólidos industriais.....	210
Tabela 80: Programa e Ações para gestão dos resíduos agrossilvopastoris.....	211
Tabela 81: Programa e Ações para gestão dos resíduos da mineração.....	212
Tabela 82: Programa e Ações para gestão de resíduos da construção civil (RCC).	215
Tabela 83: Programa e Ações para gestão de resíduos cemiteriais.	216
Tabela 84: Programa e Ações para gestão dos resíduos da logística reversa.	218

Tabela 85: Ações específicas nos órgãos da Administração Pública.....	220
Tabela 86: Unidades e itens passíveis de financiamento pelo Programa de Resíduos Sólidos – Funasa.....	226
Tabela 87: Indicadores gerais sobre despesas e trabalhadores.	233
Tabela 88: Indicadores sobre coleta domiciliar e pública.	234
Tabela 89: Indicadores sobre coleta domiciliar e pública (continuação).	235
Tabela 90: Indicadores de Limpeza Urbana.....	236
Tabela 91: Indicadores sobre serviços de construção civil.	237
Tabela 92: Indicadores sobre coleta de resíduos de serviços de saúde.	238
Tabela 93: Indicadores Resíduos Volumosos.	239



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
1.1. CLASSIFICAÇÃO	18
1.2. ACONDICIONAMENTO E COLETA	21
1.3. TRANSPORTE E TRANSBORDO.....	24
1.4. DESTINAÇÃO FINAL	25
1.4.1. Reciclagem.....	26
1.4.2. Compostagem	26
1.4.3. Incineração	28
1.4.4. Outras formas.....	28
1.4.5. Disposição final	29
1.5. RESPONSABILIDADES PELA GESTÃO DOS RESÍDUOS.....	30
1.6. GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	31
2. METODOLOGIA	33
3. ASPECTOS GERAIS	34
3.1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICOAMBIENTAL GERAL DA ÁREA.....	40
3.1.1. Classificação Climatológica	40
3.1.2. Temperatura	41
3.1.3. Precipitação.....	42
3.1.4. Solos..	43
3.1.5. Geologia	47
3.1.6. Recursos Hídricos	49
3.1.7. Flora.....	52
3.1.8. Unidades de Conservação	55
3.2. ASPECTOS POPULACIONAIS	56
3.2.1. Densidade Demográfica	58
3.2.2. Esperança de vida ao nascer	60
3.2.3. Taxa de fecundidade total	61
3.2.4. Taxa de mortalidade infantil.....	61
3.2.5. Economia e empregos.....	63
3.2.5.1. PIB.....	63
3.2.5.2. Renda.....	65

3.2.5.3. Emprego.....	66
3.2.6. Educação.....	66
3.2.6.1. Alfabetização.....	67
3.2.6.2. Escolaridade.....	68
3.2.7. Saúde.....	69
3.2.7.1. Doenças.....	70
3.2.7.2. Infraestrutura dos serviços de saúde.....	71
3.2.8. Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM).....	72
3.2.9. Habitação.....	72
3.2.10. Saneamento Básico.....	74
3.2.10.1. Abastecimento de Água.....	74
3.2.10.2. Esgotamento Sanitário.....	74
3.2.10.3. Águas pluviais.....	75
4. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS.....	76
4.1. LEGISLAÇÃO.....	76
4.1.1. Âmbito federal.....	76
4.1.2. Âmbito estadual.....	79
4.1.3. Âmbito municipal.....	80
4.2. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	89
4.2.1. Resíduos domiciliares (RDO).....	90
4.2.1.1. Geração.....	90
4.2.1.2. Acondicionamento.....	92
4.2.1.3. Coleta.....	93
4.2.1.4. Transbordo e transporte.....	96
4.2.1.5. Disposição final.....	98
4.2.1.6. Tarifas e receitas.....	102
4.2.1.7. Associação de catadores de materiais recicláveis e catadores de materiais recicláveis informais.....	102
4.2.2. Resíduos de limpeza urbana.....	105
4.2.3. Resíduos Volumosos.....	107
4.3. RESÍDUOS SUJEITOS À ELABORAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	109
4.3.1. Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.....	109
4.3.2. Resíduos de serviços de saúde.....	110

4.3.2.1. RSS nos Estabelecimentos Públicos.....	112
4.3.2.2. Coleta, Transporte, tratamento e Disposição Final dos RSS de Estabelecimentos Privados	117
4.3.3. Resíduos da construção civil	118
4.3.4. Resíduos industriais	123
4.3.5. Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	124
4.3.6. Resíduos de transporte	125
4.3.7. Resíduos de mineração.....	131
4.3.8. Agrossilvopastoris	133
4.3.9. Resíduos de cemitério.....	136
4.4. RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA	137
4.4.1. Resíduos Eletroeletrônicos.....	140
4.4.2. Pilhas e baterias	142
4.4.3. Pneus.	144
4.4.4. Lâmpadas.....	147
4.4.5. Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens	149
4.4.6. Embalagens de agrotóxicos	151
4.4.7. Medicamentos	153
4.4.8. Embalagens em geral.....	155
4.5. SOLUÇÕES CONSORCIADAS	157
4.6. ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS.....	164
4.7. PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	167
4.8. CUSTOS E ARRECADAÇÃO	169
4.9. REGULAÇÃO	170
4.10. CONSIDERAÇÕES	171
5. PROGNÓSTICO	174
5.1. PROJEÇÕES POPULACIONAIS.....	175
5.2. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	176
5.2.1. Resíduos domiciliares	176
5.2.1.1. Projeção da geração de resíduos.....	176
5.2.1.2. Programas de metas e ações.....	178
5.2.2. Limpeza urbana.....	194
5.3. RESÍDUOS VOLUMOSOS	196

5.4. SISTEMA DE CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	197
5.5. RESÍDUOS SUJEITOS À ELABORAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	201
5.5.1. Resíduos comerciais	202
5.5.2. Resíduos dos Serviços de Saúde.....	204
5.5.3. Resíduos dos serviços de saneamento básico.....	208
5.5.4. Resíduos de transporte	208
5.5.5. Resíduos Industriais	209
5.5.6. Resíduos Agrossilvopastoris	210
5.5.7. Resíduos de Mineração.....	212
5.5.8. Resíduos da Construção Civil (RCC)	212
5.5.9. Resíduos cemiteriais	216
5.6. RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA	217
5.7. AÇÕES ESPECÍFICAS NOS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	219
6. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO.....	221
7. FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS.....	226
8. PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS.....	230
8.1. ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO.....	230
8.2. SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES.....	231
8.3. INDICADORES.....	232
8.4. PESQUISAS DE SATISFAÇÃO.....	240
8.5. OUVIDORIA.....	240
8.6. CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	240
9. DIVULGAÇÃO DO PLANO.....	241
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	242
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	243
12. ANEXOS.....	255

1. INTRODUÇÃO

No início da vida em sociedade, a quantidade de resíduos gerados era reduzida, principalmente devido à baixa densidade populacional e baixos níveis de exploração de recursos naturais. Os resíduos gerados eram compostos, basicamente, por cinzas e material orgânico, que causavam pouco impacto ambiental. Com a industrialização e o crescimento urbano, o acúmulo de resíduos nas cidades provocou rápida deterioração dos níveis de saneamento e qualidade da vida urbana.

Os resíduos sólidos são genericamente chamados de “lixo” pela população, é importante, no entanto destacar as diferenças entre esses termos. Enquanto lixo pode ser entendido como substância ou material que não possui qualquer tipo de valor, deve apenas ser descartado, os resíduos sólidos são materiais com potencial valor econômico agregado e possíveis de utilização no mesmo processo em que foram criados ou em outros processos produtivos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010, define resíduos sólidos como: “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).

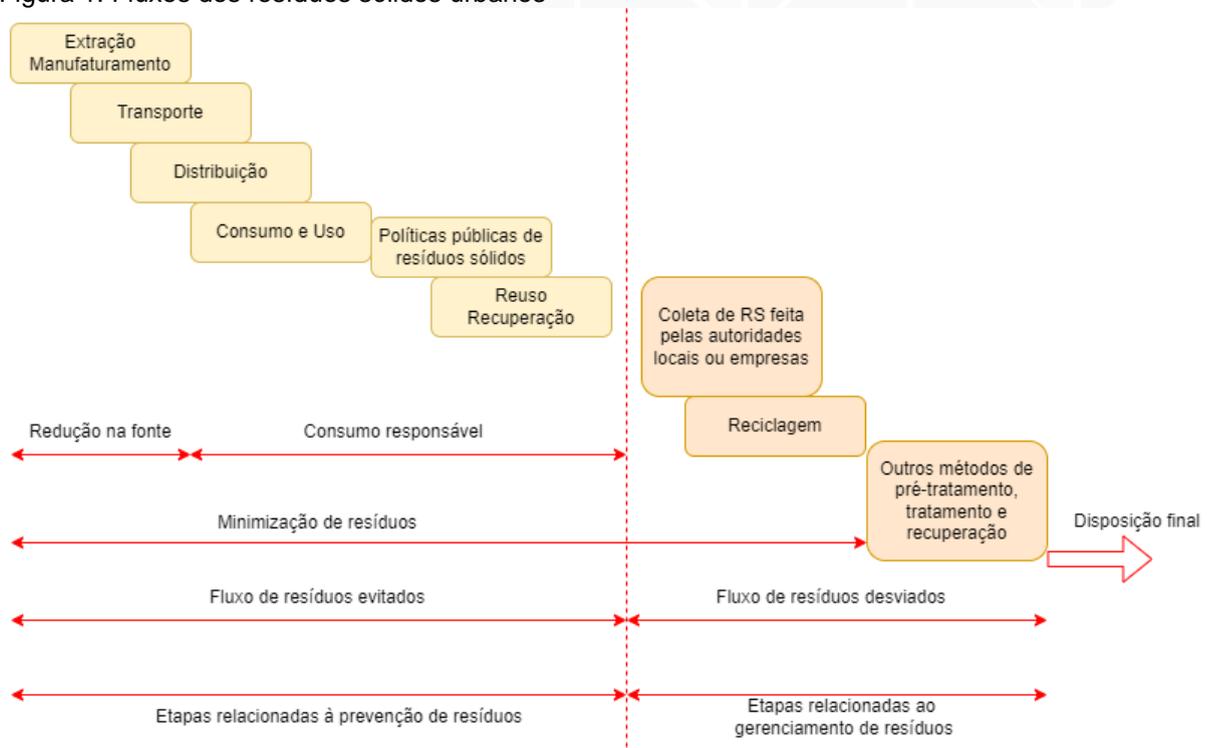
A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos são elementos essenciais ao planejamento urbano, à proteção e à conservação do Meio Ambiente e, acima de tudo, à garantia de qualidade de vida satisfatória à população. O artigo 30, inciso V, da Constituição Federal (1988), estabelece que a limpeza pública e o manejo de resíduos sólidos urbanos são serviços de competência do poder público local.

Para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, a PNRS determina que a ordem de prioridade a ser seguida é: **não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos**. Esta visão trazida pela Lei requer que sejam revistos padrões de consumo, visando sempre reduzir o consumismo e, conseqüentemente, a geração de resíduos sólidos que deverão ser tratados ou dispostos em aterros. Busca-se, portanto, que a cidade possua fluxos mais circulares.

O entendimento de que a geração de resíduos se inicia na própria concepção do produto e na forma como este é produzido, comercializado, utilizado e descartado resulta em dois principais fluxos na gestão de resíduos: resíduos evitados e resíduos desviados.

Os resíduos evitados são aqueles que, em função de novas técnicas de manufatura, transporte ou alteração dos padrões de consumo e reuso nem chegam a ser de fato gerados. Já os resíduos desviados são aqueles que, após serem dispostos para a coleta, não chegam a ser encaminhados para o aterro sanitário para disposição final, sendo recuperados por meio de processos de reciclagem ou outros métodos de tratamento e recuperação. A Figura 1 ilustra estes dois fluxos.

Figura 1: Fluxos dos resíduos sólidos urbanos



Quanto ao gerenciamento de resíduos, os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – (PNSB) de 2008, mostram que naquele ano 61,2% das prestadoras de serviços de manejo dos resíduos sólidos eram entidades vinculadas a administração direta do poder público; 34,5% empresas privadas sob regime de concessão pública ou terceirização; e 4,3%, entidades organizadas sob a forma de autarquias, empresas públicas, sociedades de econômica mista e consórcios (IBGE, 2010).

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos 2021, produzido pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública (Abrelpe), em 2020 foram gerados no Brasil 82,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU). Este número foi aproximadamente 3,5 milhões de toneladas superior ao gerado no ano de 2019. Segundo a Associação, esta mudança no padrão de consumo pode ser, em parte, explicada pela Pandemia do COVID-19. Com a adoção do sistema de trabalho remoto, uma parte do resíduo que era gerada nos grandes centros (escolas, centros comerciais etc.) passou a ser gerado nas residências. Além disso, houve também o aumento na utilização do serviço de entregas (*delivery*), que passou a substituir o consumo em restaurantes (ABRELPE, 2021).

A média de geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil em 2020 foi de 1,07 kg de resíduos por habitante por dia. Na análise por regiões, percebe-se que a região sul é a que possui a menor geração média de RSU do Brasil: 0,805 kg/hab/dia. Do total de resíduos gerados, 92,2% foram coletados (percentual muito próximo ao observado em 2019). O índice observado para a região sul (95,7%) foi o segundo maior do país, ficando atrás apenas da região sudeste (98,2%) (ABRELPE, 2021).

A PNRS faz a distinção entre destinação final ambientalmente adequada e disposição final ambientalmente adequada. A primeira diz respeito às destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, como reutilização, reciclagem, compostagem ou a disposição final, esta última que consiste na distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários.

Algumas formas de disposição ainda adotadas no Brasil, como lixões ou aterros controlados, configuram-se como forma inadequada de disposição dos resíduos, uma vez que não há controle eficiente dos processos, o que acarreta poluição ambiental. Dos resíduos coletados no Brasil em 2020, 60,2% receberam disposição adequada nos aterros sanitários. A condição da região sul, novamente, destaca-se: 70,8% dos resíduos são dispostos de forma adequada.

O Estado de Santa Catarina foi vanguardista no combate aos lixões e aterros controlados. No ano de 2001 (portanto, 9 anos antes da promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei Federal nº 12.305/2010) foi lançado o Programa Lixo Nosso de Cada Dia, que estabeleceu prazos para a apresentação de projetos de recuperação de áreas degradadas por lixões e de destinação adequada. Segundo dados do Ministério Público, no ano de 2000, 87,4% dos municípios catarinenses davam destinação inadequada aos seus resíduos. Em 2004, o número reduziu

drasticamente, para 5,8%. Em 2014, todos os lixões haviam sido eliminados (MPSC, 2019).

Segundo dados do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina (PERS) SC de 2018, existem 34 aterros sanitários no estado, que recebem os resíduos sólidos urbanos de todos os 295 municípios catarinenses, sendo que 79,41% dos aterros são operados por empresa privada; 17,64% diretamente pelo município (seja por órgão/secretaria ou autarquia) ou por meio de consórcios intermunicipais; e 2,95% por associação de catadores (SANTA CATARINA, 2018).

Outro instrumento importante, estabelecido em 2010 no Estado de Santa Catarina, é o Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e de Rejeitos (MTR), instituído pela Lei Estadual nº 15.251/2010. O MTR é uma plataforma online de coleta e compilação de dados sobre a geração e destinação de resíduos no estado, o que possibilita que haja a rastreabilidade por todas as atividades econômicas. O uso do MTR é obrigatório desde abril de 2016, cabendo ao Instituto de Meio Ambiente (IMA) o monitoramento e controle da movimentação dos resíduos.

Quanto aos Resíduos de Serviços da Saúde (RSS), em função da pandemia, houve um aumento de geração de 37 mil toneladas, atingindo 290 mil toneladas de RSS coletadas em 2020. Aproximadamente 30% dos municípios brasileiros destinaram os resíduos coletados sem tratamento prévio, o que contraria as normas vigentes (ABRELPE, 2021).

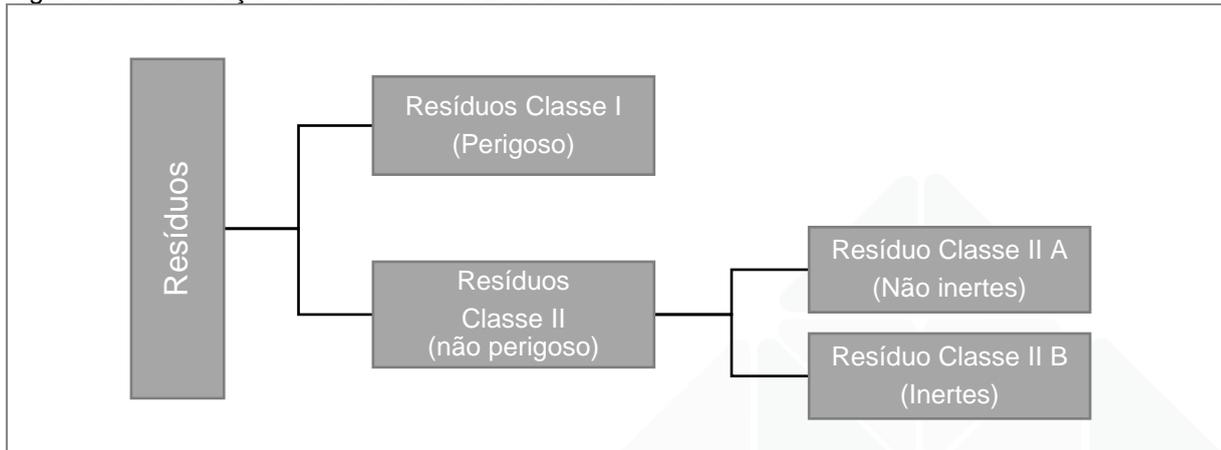
1.1. CLASSIFICAÇÃO

A Associação Brasileira de Normas técnicas em sua NBR 10.004/2004 define resíduos sólidos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT,2004).

A Norma também classifica os resíduos baseados no risco potencial de contaminação do Meio Ambiente (Figura 2):

Figura 2: Classificação dos resíduos - NBR 10.004/2004



Fonte: Elaborado a partir de ABNT (2004).

Resíduos Classe I – Perigosos

São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

Resíduos Classe II – Não Perigosos

Dividem-se em duas subclasses: não inertes e inertes.

Resíduos Classe II A – Não Inertes

São os resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – Perigosos – ou Classe II B – Inertes.

Resíduos Classe II B – Inertes

São aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente, e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a norma NBR 10.007, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização segundo a norma NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade

da água, conforme listagem nº 8 (Anexo H da NBR 10.004), excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

A Lei Federal nº 12.305/2010 que Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos também classifica os resíduos:

I – Quanto à origem:

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

II – Quanto à periculosidade:

- a. resíduos perigosos: resíduos que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco

à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

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

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal.

O Estado de Santa Catarina na sua Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009 que “Instituiu o Código Estadual do Meio Ambiente”, define resíduos sólidos como:

...material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (SANTA CATARINA,2009).

Com relação ao gerenciamento dos resíduos descritos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, as Prefeituras Municipais são as responsáveis pelos resíduos domiciliares, públicos e comerciais, estes últimos quando equiparados aos domiciliares se gerados em pequenas quantidades. Os demais resíduos são de responsabilidade do gerador.

O poder público municipal também é responsável por definir a equiparação dos resíduos e os limites para classificação em pequeno e grande gerador de resíduos por meio de leis municipais.

1.2. ACONDICIONAMENTO E COLETA

Os resíduos sólidos urbanos podem ser acondicionados de diversas maneiras, como em recipientes rígidos, sacos plásticos descartáveis, contêineres coletores, caixas subterrâneas entre várias outras formas. Para cada tipo de resíduo, devem ser prestados esclarecimentos à comunidade quanto ao modo mais adequado de acondicioná-los para a coleta, características e localização dos recipientes, dias e horários da coleta em cada bairro, assim como perigos inerentes ao mau acondicionamento (atração de animais indesejados, como moscas e ratos).

A coleta de resíduos nos municípios normalmente ocorre através de duas modalidades:

- Coleta porta a porta;
- Pontos de entrega voluntária (PEVs);

A coleta porta a porta consiste no recolhimento dos materiais em cada domicílio gerador, em dias e horários determinados. Nesse sistema a população é orientada a depositar seus resíduos na frente dos domicílios para serem removidos pelos veículos de coleta.

Já na coleta através de pontos de entrega voluntária (PEV), os veículos de coleta não se deslocam de domicílio em domicílio, neste sistema a população dispõe seus resíduos em pontos alocados próximos as suas casas. Esse tipo de sistema exige uma maior participação da população, já que as pessoas precisam se deslocar até os pontos predeterminados pelo prestador do serviço. Os PEVs podem compreender desde estruturas mais complexas, como os ecopontos, que ficam instaladas em terrenos com vários contentores para os mais diversos resíduos (Figura 3), ou estruturas mais simples instaladas nas vias ou calçadas, que normalmente compreendem contentores, em plástico ou metal, para os resíduos domiciliares com segregação em recicláveis e não-recicláveis (Figura 4).

Figura 3: Esquema projetual de um Ecoponto.



Fonte: BRASIL (2012).

Figura 4: Ponto de entrega voluntária para coleta seletiva através de conjunto de contentores.



Fonte: Portal RVA (2022)¹.

Quando da realização de coleta através de PEV, a coleta pode ser realizada de forma manual, quando os garis fazem o recolhimento dos resíduos acondicionados nos contentores manualmente e os lançam no depósito traseiro do caminhão coletor, ou de forma mecanizada, na qual os caminhões coletores são equipados com dispositivos especiais para basculamento dos contentores, permitindo a transferência dos resíduos para o caminhão sem contato dos garis com os resíduos, ou com contato reduzido.

A implantação da coleta mecanizada, com containerização (PEVs), é recomendada para locais com tráfego intenso de veículos, visto que reduz o tempo de permanência dos veículos coletores na via, que no processo porta a porta precisam se deslocar em baixas velocidades e ocasionam lentidão no trânsito. Essa modalidade também é indicada em locais onde há grandes concentrações de resíduos ou pouca acessibilidade. Dentre as vantagens deste sistema de coleta pode se citar:

- Horários flexíveis para o descarte dos resíduos – a população não tem horários ou dias específicos para dispor os seus resíduos para coleta;

¹<https://portalrva.com.br/destaque/mais-de-800-contenteineres-novos-passam-a-ser-utilizados-em-venancio/>

- Melhoria das condições sanitárias – reduz a disposição de resíduos ao longo da via, evita problemas de espalhamento dos resíduos por animais, diminuiu problemas relacionados a odor.
- Facilita a organização e o controle da coleta – os resíduos ficam acondicionados de pontos específicos da via, podendo ser alocados em pontos que facilitem a sua coleta.
- Redução de problemas na drenagem pluvial – diminui a possibilidade de obstrução dos dispositivos de drenagem pluvial por resíduos sólidos carregados durante períodos chuvosos.

Além das modalidades citadas acima, é comum também a coleta realizada por catadores informais, que ocorre sem a gestão ou supervisão municipal. Os catadores percorrem as vias dos municípios recolhendo os materiais recicláveis, geralmente os com maior valor agregado e fácil comercialização.

A coleta pode ser realizada com vários tipos de veículos, como carroças, caçambas e caminhões com ou sem compactação. O dimensionamento do serviço de coleta é etapa crucial para a eficiência geral do serviço, devendo considerar variações da economia, aspectos sazonais e climáticos, influências regionais, migrações, turismo e densidade dos resíduos (FUNASA, 2004).

A eficiência da coleta reduz os perigos do mau acondicionamento na fonte geradora. Contudo, é preciso que o sistema de coleta seja organizado e pontual, assim como a equipe envolvida receba treinamento adequado. Do ponto de vista econômico, o planejamento e organização são fundamentais para a viabilidade e eficiência, uma vez que do total dos custos das operações de limpeza dos centros urbanos, esta fase corresponde de 50% a 80% do valor (FUNASA, 2004)

1.3. TRANSPORTE E TRANSBORDO

O transporte de resíduos consiste na etapa de movimentação de resíduos do seu local de origem até o local onde receberam beneficiamento, tratamento ou disposição final.

A norma ABNT NBR 13.221/2021 estabelece os requisitos gerais para o transporte de resíduos sólidos perigosos, buscando atender padrões de proteção ambiental, saúde pública e segurança. Conforme estabelece essa norma, os resíduos

devem ser transportados em veículos adequados, em bom estado de conservação, com os resíduos devidamente acondicionados, e obedecendo às regulamentações pertinentes à sua classificação, de forma que não haja risco de vazamentos, quedas ou contaminação do ambiente e das vias (ABNT,2021).

O transporte de resíduos perigosos também é regulamentado pela Resolução ANTT nº 5.947, de 1 de junho de 2021, que dispõe sobre as condições do transporte, identificação das cargas, procedimentos em caso de emergência, acidente ou avaria, deveres, obrigações e responsabilidades, fiscalizações, infrações e penalidades, entre outros. O transporte por meio terrestre de resíduos perigosos ainda deve observar ao Decreto Federal nº 96.044/1988, e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735, além de normas específicas para cada tipo de resíduo.

Em alguns casos, nos sistemas de coleta de resíduos domiciliares, entre o local de origem e o de destino dos resíduos, são projetadas estações de transferência (transbordo), que servem para transferir os resíduos dos caminhões coletores que realizam a coleta porta a porta para caminhões de maior porte (entre 40 m³ e 60 m³). Estes espaços funcionam como espaço físico para armazenamento temporário dos resíduos. São mais utilizado em cidades de maior porte, com o principal objetivo de reduzir o gasto com as viagens da cidade para o aterro sanitário (FUNASA, 2004).

As estações de transbordo são normalmente empregadas quando a distância entre o centro de massa de coleta e o aterro sanitário é superior a 25 km. Entretanto, em cidades de grande porte, onde as condições de tráfego tornam lentos os deslocamentos, é possível encontrar estações implantadas em locais cuja distância até o aterro sanitário é inferior a 20 km (FUNASA, 2004).

1.4. DESTINAÇÃO FINAL

Os resíduos sólidos podem receber diferentes destinos, dentre as destinações consideradas como adequadas pela PNRS, cita-se: a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação, o aproveitamento energético, a disposição final em aterros sanitários etc.

A seleção da tecnologia de destinação mais adequada deve considerar as características (físicas e químicas) dos resíduos sólidos, as quantidades geradas de cada resíduo, e as áreas disponíveis para implantação, visando sempre a redução dos

impactos ambientais resultantes da geração de RSU e o reconhecimento do resíduo sólido como um bem econômico e de valor social.

1.4.1. Reciclagem

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define reciclagem como o “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos”. A reciclagem, portanto, visa a reinserção dos resíduos no ciclo produtivo.

Das alternativas de tratamento de resíduos, a reciclagem é uma das mais vantajosas, podendo ser citado como principais benefícios a preservação de recursos naturais, economia de matérias-primas não renováveis, economia de energia, de transporte (de resíduos), aumento da vida útil do aterro e geração de emprego e renda (RODRIGUEZ, 2014).

As principais etapas da reciclagem de resíduos sólidos são: separação e classificação dos diversos tipos de materiais; processamento para obtenção de fardos, ou materiais triturados ou que receberam algum tipo de beneficiamento; comercialização dos materiais; reutilização dos produtos e reaproveitamento em processos industriais, como matérias primas (FUNASA, 2007).

1.4.2. Compostagem

O processo de compostagem é uma forma eficaz e econômica para tratar os resíduos orgânicos, reduzindo o volume de resíduo destinado aos aterros sanitários (e, conseqüentemente, aumentando sua vida útil) e estabilizando a matéria orgânica. É um processo biooxidativo aeróbio controlado de decomposição por microrganismos, cujo resultado (composto) possui características apropriadas para diferentes utilizações, como biofertilizantes. O composto é rico em nutrientes e sais minerais, responsáveis pela melhoria do solo (HERBETS *et al.* 2005).

O processo de compostagem pode ser desenvolvido em diversas escalas (BRASIL, 2020):

- **domiciliar:** neste modelo o processo de tratamento dos resíduos orgânicos é individual e ocorre dentro das residências ou no quintal;
- **comunitária:** modelo coletivo que pode ser desenvolvido em um bairro, vila ou comunidade, em condomínios de casas ou prédios;
- **institucional ou empresarial:** modalidade aplicada por entidades públicas ou privadas, tais como escolas, centros de saúde, universidades, empresas, restaurantes ou indústrias e;
- **municipal ou consorciada:** modalidade gerida por meio da gestão municipal ou por um consórcio de municípios, pode ser realizada de maneira centralizada (grandes unidades de compostagem) ou descentralizadas (unidades de compostagem menores e mais próximas do local de geração dos resíduos).

A compostagem pode ocorrer através de diversos arranjos tecnológicos, desde processos mais simples, em áreas abertas e sem mecanização, até os mais complexos, em áreas fechadas e extremamente automatizadas. Os métodos de compostagem também se diferenciam em função de sua geometria e controle existente sobre os fatores ambientais (umidade, aeração, temperatura etc.).

O controle de alguns fatores durante o processo de compostagem é fundamental para o sucesso do processo. O teor de umidade deve se manter entre 50% e 60% (baixos teores comprometem a atividade microbiana, ao passo que altos teores levam à anaerobiose e formação de chorume). Por se tratar de um processo aeróbio, é necessário que ocorra o revolvimento do material para oxigenação. Como a decomposição é um processo exotérmico, a temperatura do monte gradativamente aumenta, tendo seu ideal em torno de 55°C e máximo em torno de 65°C (FUNASA, 2015).

Para que o processo de compostagem ocorra de forma eficiente, é importante que se mantenha uma relação de carbono e nitrogênio apropriada. Na literatura, pesquisadores indicam que a relação entre carbono e nitrogênio ideal para o início do processo deve manter uma razão C/N entre 20/1 e 30/1 (VALENTE et al., 2009). Resíduo vegetais como serragem, palhas e folhas secas são importantes fontes de carbono, sendo recomendado seu uso para controle da razão C/N no processo.

A elaboração de projetos de compostagem deve contemplar as seguintes etapas (BRASIL, 2017):

1. Caracterização dos resíduos;
2. Avaliação do espaço disponível;
3. Definição de modelo de gestão;
4. Identificação de fontes de insumo (palha e serragem) e possíveis destinações dos compostos;
5. Dimensionamento do pátio de compostagem;
6. Sensibilização das pessoas;
7. Capacitação dos responsáveis pela operação;
8. Acompanhamento técnico;
9. Avaliação periódica.

1.4.3. Incineração

A incineração é um processo de oxidação a alta temperatura (entre 1.000°C a 1.450°C), devendo ocorrer em instalações bem projetadas e corretamente operadas, visando a redução do volume de resíduo (até 95%) e do peso (85 a 90%). As cinzas geradas são inertes, devendo receber cuidados quanto ao acondicionamento, armazenamento, transporte e destinação final adequada (aterros sanitários) (FUNASA, 2004).

Há, ainda, a possibilidade de realizar a recuperação energética dessa queima de resíduos. A energia liberada é utilizada para gerar vapor, utilizado na produção de eletricidade para uso da usina ou em outras localidades da cidade.

A incineração é bastante utilizada na gestão dos resíduos sólidos da saúde, uma vez que é capaz de inativar os microrganismos patogênicos, resultando em uma cinza inerte que pode ser disposta em aterros convencionais.

1.4.4. Outras formas

Ainda que menos utilizadas do que as soluções apresentadas anteriormente, cabe ainda destacar a existência de outras tecnologias de tratamento de resíduos sólidos urbanos.

A pirólise pode ser definida como a degradação térmica de qualquer material orgânico na ausência parcial ou total de um agente oxidante, ou até mesmo, em um ambiente com uma concentração de oxigênio capaz de evitar a gaseificação intensiva do material orgânico. A pirólise geralmente ocorre a uma temperatura que varia desde os 400°C até o início do regime de gaseificação intensiva (700°C). O principal objetivo

no processo de pirólise é a obtenção de produtos com densidade energética mais alta e melhores propriedades do que àquelas da biomassa inicial. Este tratamento também pode estar acoplado a um sistema para produção de energia.

Já a biometanização ou biodigestão é um processo de fermentação anaeróbia dos componentes orgânicos dos resíduos sólidos urbanos, em que os resíduos de matéria orgânica se decompõem em várias etapas até chegar ao produto final, o biogás, uma mistura de dióxido de carbono (CO_2) e o metano (CH_4), utilizado na produção de energia. Ocorre dentro de biodigestores, equipamentos herméticos e impermeáveis com ausência de ar atmosférico.

O biodigestor é constituído por um reservatório que armazena a biomassa por um determinado tempo, e uma câmara responsável pelo armazenamento do biogás produzido. O biogás fica retido na parte livre do biodigestor e em seguida pode ser canalizado para ser utilizado em diversas aplicações, como processos de aquecimento, resfriamento, ou na geração de energia elétrica (ARAÚJO, 2017).

1.4.5. Disposição final

A PNRS define que disposição final ambientalmente adequada é a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. A única forma atualmente aceita de disposição final de RSU pela legislação brasileira são os aterros sanitários.

Aterros sanitários são áreas destinadas à disposição final de resíduos sólidos urbanos, sobre terreno natural, por meio de seu confinamento em camadas de material inerte, de modo a reduzir danos ao meio ambiente, em particular à saúde e segurança pública. Requer que sejam implantadas medidas de controle, como monitoramento ambiental e tratamento de efluentes líquidos e gasosos (LANGE *et al.*, 2008)

A prática de enterrar os resíduos visa, além de controlar odores e ser esteticamente mais adequado, evitar a proliferação de vetores e roedores e outros riscos à saúde.

Para a definição do local mais apropriado para a instalação de um aterro sanitário, o Manual de Saneamento da FUNASA (2004) aponta os principais aspectos a serem levados em consideração: preço e localização do terreno; possibilidade de

aproveitamento após o encerramento da operação; ventos predominantes (devem ser da cidade para o local); risco de contaminação de mananciais de água; acesso fácil durante o ano todo; área suficiente para no mínimo 10 anos de operação; possibilidade de drenagem; e a existência de áreas para disponibilizar material de empréstimo.

1.5. RESPONSABILIDADES PELA GESTÃO DOS RESÍDUOS

O Capítulo III da Lei Federal nº 12.305/2010 trata das responsabilidades dos geradores e do poder público, destacando que cabe a estes a responsabilidade pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos, suas diretrizes e demais determinações. A PNRS traz ainda o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que define que a responsabilidade pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos deve ser compartilhada pelo poder público, setor privado e a sociedade civil.

A Tabela 1 apresenta as principais responsabilidades e atribuições de cada setor.

Tabela 1: Responsabilidades dos geradores e do poder público.

Setor	Responsabilidades
Poder Público	Planejar a gestão integrada dos resíduos sólidos.
	Organizar e prestar diretamente ou indiretamente os serviços públicos de limpeza e manejo dos resíduos sólidos urbanos.
	Atuar, subsidiariamente para minimizar ou cessar dano ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.
	Fiscalizar o cumprimento das obrigações previstas em instrumentos de logística reversa.
Geradores de resíduos domiciliares ou equiparados/ Consumidores	Acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados, conforme orientação do prestador dos serviços de manejo de resíduos.
	Disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou para devolução.
Geradores de resíduos previstos no art. 20	Elaborar plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) e submetê-lo a aprovação do órgão competente.
	Realizar a gestão dos resíduos gerados, conforme PGRS, dando destinação adequada a estes.
Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos previstos no art. 33	Além das responsabilidades já previstas na condição de geradores, estes tem responsabilidade por estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Fonte: Elaborado a partir de BRASIL (2010).

1.6. GESTÃO E PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Conforme estabelece o art.8º da Lei Federal nº 11.445/2007, pertence aos Municípios a titularidade dos serviços de saneamento básico quando estes forem de interesse local, em consonância com o art.30 da Constituição Federal, que prevê como competência dos municípios a organização e prestação, direta ou sob regime de concessão ou permissão, dos serviços públicos de interesse local” (BRASIL,1988).

A Lei Federal nº 11.445/2007 ainda prevê a possibilidade de que o exercício da titularidade se dê através gestão associada, mediante consórcio público exclusivamente composto de Municípios.

É exclusiva dos municípios a responsabilidade pela formulação de suas políticas públicas de saneamento básico e a elaboração de seus planos de saneamento básico. No entanto, na etapa de planejamento podem ser utilizados estudos fornecidos pelos prestadores dos serviços.

Quanto à prestação dos serviços, a Lei Federal nº 11.445/2007 prevê que prestação dos serviços públicos de limpeza e manejo dos resíduos sólidos urbanos pode ser realizada diretamente pelo Poder Público, através de sua administração direta ou indireta, ou indiretamente através da celebração de contrato de concessão, mediante prévia licitação. Ressaltando que independentemente da modalidade de prestação dos serviços, direta ou indireta, deve ser definida pelo titular uma entidade encarregada pelas funções de regulação e de fiscalização dos serviços públicos de limpeza e manejo dos resíduos sólidos urbanos.

A Tabela 2 apresenta as possibilidades institucionais para prestação dos serviços públicos de limpeza e manejo dos resíduos sólidos urbanos previstas pela Lei Federal nº 11.445/2007.

Tabela 2: Modalidades de prestação dos serviços.

Administração direta	Realizada diretamente, por órgão da administração direta, como secretaria ou divisão municipal com serviços prestados por funcionários do quadro da própria prefeitura. A gestão dos recursos é também diretamente administrada pelo Município, devendo os serviços serem previstos no seu orçamento plurianual.
Administração indireta	Realizada por autarquia municipal ou por consórcios públicos pela instituição de autarquia intermunicipal.
Terceirização	Nessa modalidade, transfere-se à pessoa jurídica somente a execução dos serviços, mas não a gestão do serviço, que permanece sendo do Poder Público. Há contrato de prestação de serviço regido pela Lei Federal nº 8.666/93 (até o dia 1º de abril de 2023).

Concessão Comum	Nessa modalidade, transfere-se à pessoa jurídica a gestão e execução dos serviços, por meio de licitação. A remuneração é mediante tarifa paga à concessionária pelo usuário do serviço público delegado, não havendo investimento de recursos pelo Poder Concedente. A tarifa é fixada por ato próprio do Chefe do Poder Executivo, por Decreto Municipal. A principal regulamentação a essa modalidade é feita através da Lei Federal nº 8.987/1995. Também devem ser observadas a Lei Federal nº 9.074/1995, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões dos serviços públicos e a Lei Federal nº 11.445/2007.
Parcerias público-privadas	A Parceria público-privada, regulamentada pela Lei Federal nº 11.079/2004, é o contrato administrativo de concessão, na modalidade patrocinada ou administrativa. Esse tipo de parceria prevê uma contraprestação pecuniária do parceiro público. Parcerias Público-Privadas (PPP's) são firmadas por meio de contrato administrativo de concessão de serviços ou de obras públicas (art. 2º), precedido de licitação na modalidade de concorrência pública (art. 10º). Isto pressupõe o atendimento aos dispositivos da Lei Federal nº 8.666/93 (Lei de Licitações) e da Lei Federal nº 8.987/95 (Lei das Concessões).

2. METODOLOGIA

Na elaboração deste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) foram utilizados dados coletados junto a instituições públicas do Município, aos prestadores dos serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Navegantes, através de visitas de campo, além de dados e informações provenientes de bancos de dados públicos, bibliografia especializada.

Também serviram como subsídio para construção deste documento informações coletada através de questionário online disponibilizado para preenchimento pela população entre os dias 27/04/2022 e 27/05/2022, o qual teve 214 participações. Neste questionário, cada participante pode expor o seu nível de satisfação quanto à prestação dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos existentes, tanto através de perguntas predefinidas como através de comentários que podiam ser preenchidos ao final de cada eixo.

Como o número de contribuições foi pequeno considerando o tamanho da população de Navegantes, os resultados coletados não possuem representatividade estatística, e, portanto, não resumem necessariamente a opinião da população de Navegantes em relação aos serviços prestados. Dessa forma, optou-se por apresentar os seus resultados separadamente, ANEXO 01.

As metas e ações propostas foram discutidas e validadas com os representantes das secretarias municipais, que desempenham ações voltadas a gestão e fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Como parte do processo de construção desse documento, esse plano será disponibilizado à população e posteriormente será realizada Audiência Pública de apresentação e disponibilização do seu teor à população, na qual serão coletados subsídios dos presentes para adequação da proposta ao interesse público, com o devido filtro técnico, conforme estabelece a legislação.

3. ASPECTOS GERAIS

O primeiro morador da região onde hoje é o Município de Navegantes, segundo historiadores, foi João Dias Darzão. Em 1715, o Capitão Manoel Gonçalves de Aguiar, percorrendo as costas catarinenses para inspeção das colônias do sul do Brasil por determinação do Governador do Rio de Janeiro, refere-se a João Dias como já tendo abandonado suas terras em virtude da pobreza de metais preciosos da região de onde vinha, Minas Gerais (NUNES, 2022).

Até o ano de 1832, as terras que hoje pertencem ao Município de Navegantes eram parte integrante de São Francisco do Sul, quando houve a criação de Porto Belo. Em 1860, o Município de Itajaí foi desmembrado de Porto Belo. Após 46 anos, os moradores da região fizeram seus primeiros movimentos, com abaixo assinados, para que a municipalidade de Itajaí desse um nome exato ao arraial, que até então, chamava-se "outro lado" ou povoado de Santo Amaro. Apenas em 1912, como o arraial era habitado em sua maioria por Navegantes, o Conselho Municipal deu o nome oficial ao arraial de Navegantes (NAVEGANTES, 2022; NUNES, 2022).

Como bairro de Itajaí, Navegantes, apesar geograficamente integrar o perímetro urbano do município, não recebia muita atenção da Administração. As estradas eram precárias, o cemitério que havia sido construído em 1931 não recebia manutenção e, em épocas de chuvas mais intensas, a rede de valas que drenavam o bairro transbordavam, gerando muita erosão. A população levava suas queixas às lideranças políticas do bairro e, estes, aos prefeitos de Itajaí (IBGE, 2022).

O comércio não se desenvolvia, os estudos secundários inexistiam, não se dispunha de nenhum recurso de assistência à saúde. Diante de tal situação, líderes de tradicionais famílias de Navegantes formaram uma comissão com o objetivo de promover a emancipação política de Navegantes (IBGE, 2022).

Navegantes conquistou sua emancipação Política e administrativa no ano 1962. Hoje, o município é um dos mais prósperos da foz do Rio Itajaí. Atualmente, a cidade está entre os balneários mais visitados da região. Outro destaque fica por conta da indústria pesqueira, que hoje emprega mais de 60% dos navegantinos, além da construção naval que tem a mão de obra mais especializada do Brasil.

Tabela 3: Aspectos Gerais e Históricos de Navegantes.

Aspectos Gerais e Históricos	
Localização – Mesorregião IBGE	Vale do Itajaí
Associação de Municípios	AMFRI - Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí
Área Territorial (Km²)	111,4
Distância da Capital (Km)	92
População Estimada 2021	85.734 habitantes
Densidade demográfica 2010 (hab/Km²)	540,56
Data da Fundação	26 de agosto de 1962
Gentílico	Navegantino
Número de Eleitores 2022	48.314
Principais atividades econômicas	Serviços
Colonização	Açoriana

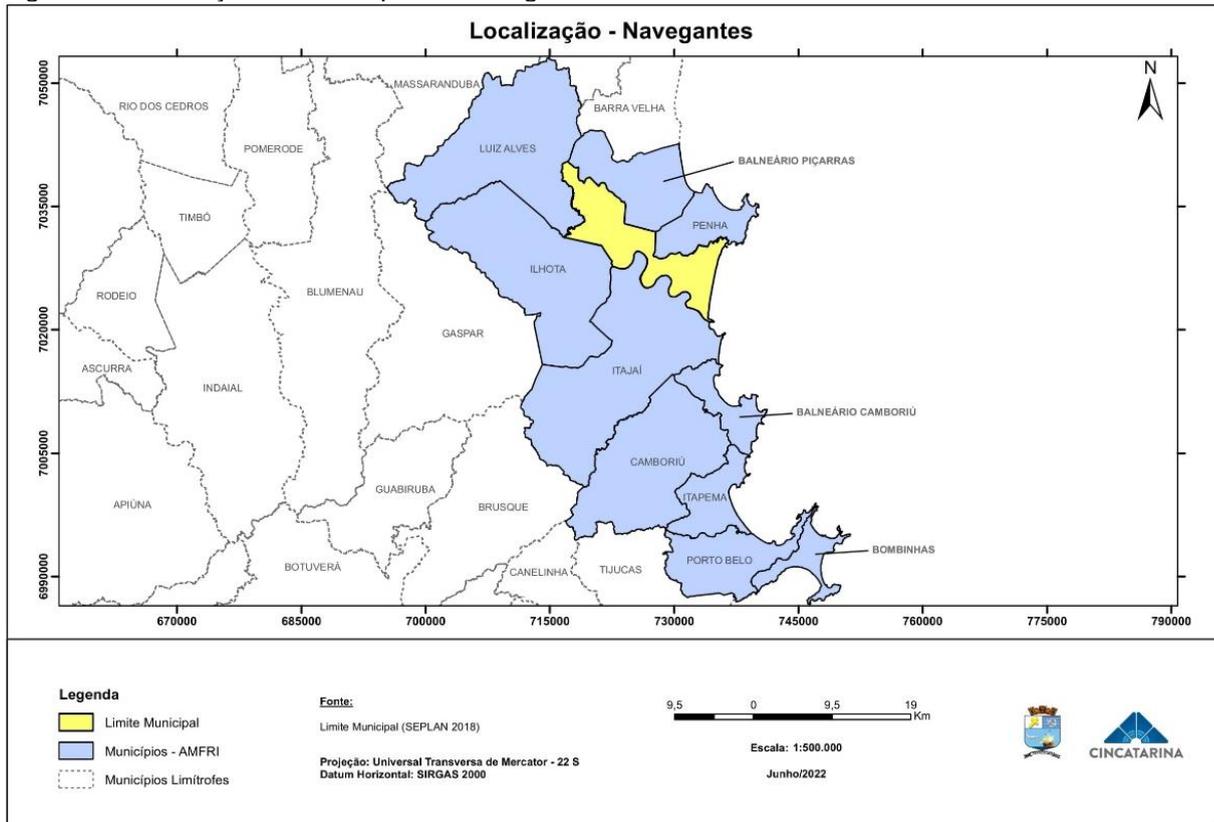
Fontes: SEBRAE (2010); IBGE (2010-2019); TSE (2022).

Navegantes limita-se com os municípios de Penha e Balneário Piçarras ao norte, Ilhota e Luiz Alves a oeste, Itajaí ao sul e é banhado pelo Oceano Atlântico ao leste. Está localizado à margem esquerda da foz do Rio Itajaí-Açu, que é o principal rio e que dá nome à bacia hidrográfica na qual o município está inserido.

A Lei Estadual nº 495/2010, de 26 de janeiro de 2010, estabeleceu que o Município de Navegantes integra o Núcleo Metropolitano da Região Metropolitana da Foz do Rio Itajaí. Além de Navegantes, também integram o Núcleo os municípios de Itajaí, Balneário Camboriú, Camboriú e Penha.

As principais vias de acesso terrestre são as rodovias BR-101 e BR-470. Além destas, também é possível acessar o município por Ferry Boat (partindo de Itajaí, operado pela empresa NGI Sul), por via marítima (Porto de Navegantes) ou aérea (Aeroporto Internacional de Navegantes – Ministro Victor Konder).

O Município de Navegantes faz parte da AMFRI - Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí, fundada em 1973 com o objetivo de promover a cooperação intermunicipal e ampliar e fortalecer a capacidade administrativa, econômica e social dos municípios consorciados. A Figura 5 apresenta a localização do Município de Navegantes.

Figura 5: Localização do Município de Navegantes.


Quanto ao ordenamento do territorial, a Lei Municipal nº 55/2008, que instituiu o Código Urbanístico de Navegantes, delimitou 12 macrozonas dentro dos limites municipais, as macrozonas são “áreas do território municipal que, em virtude de suas características socioespaciais, possuem necessidades semelhantes e objetivos gerais comuns para políticas públicas de desenvolvimento socioeconômico, ambiental e territorial” (NAVEGANTES, 2008). As características e os objetivos dessas macrozonas são apresentados através da Tabela 4.

Tabela 4. Características, objetivos e número máximo de pavimentos das macrozonas de Navegantes.

MACROZONEAMENTO DE NAVEGANTES			
Nome	Características	Objetivos	nº máx. pavimentos
Proteção Ambiental	APP, UC, Áreas de remanescentes significativos, importantes para preservação da paisagem ou de mananciais de abastecimento.	Preservar a paisagem, conservar ecossistemas e hidrografia, garantir equilíbrio ambiental, possibilitar ocupação dispersa, criar unidades de conservação	Não edificável
Rural	Localizadas fora do perímetro urbano. Uso predominante para agropecuária e silvicultura	Desenvolver e diversificar atividades rurais, fazendo uso racional do solo	2
Urbana de Consolidação	Centro econômico e político, com boas condições de infraestrutura para adensamento populacional	Promover o adensamento e a consolidação da ocupação urbana	12

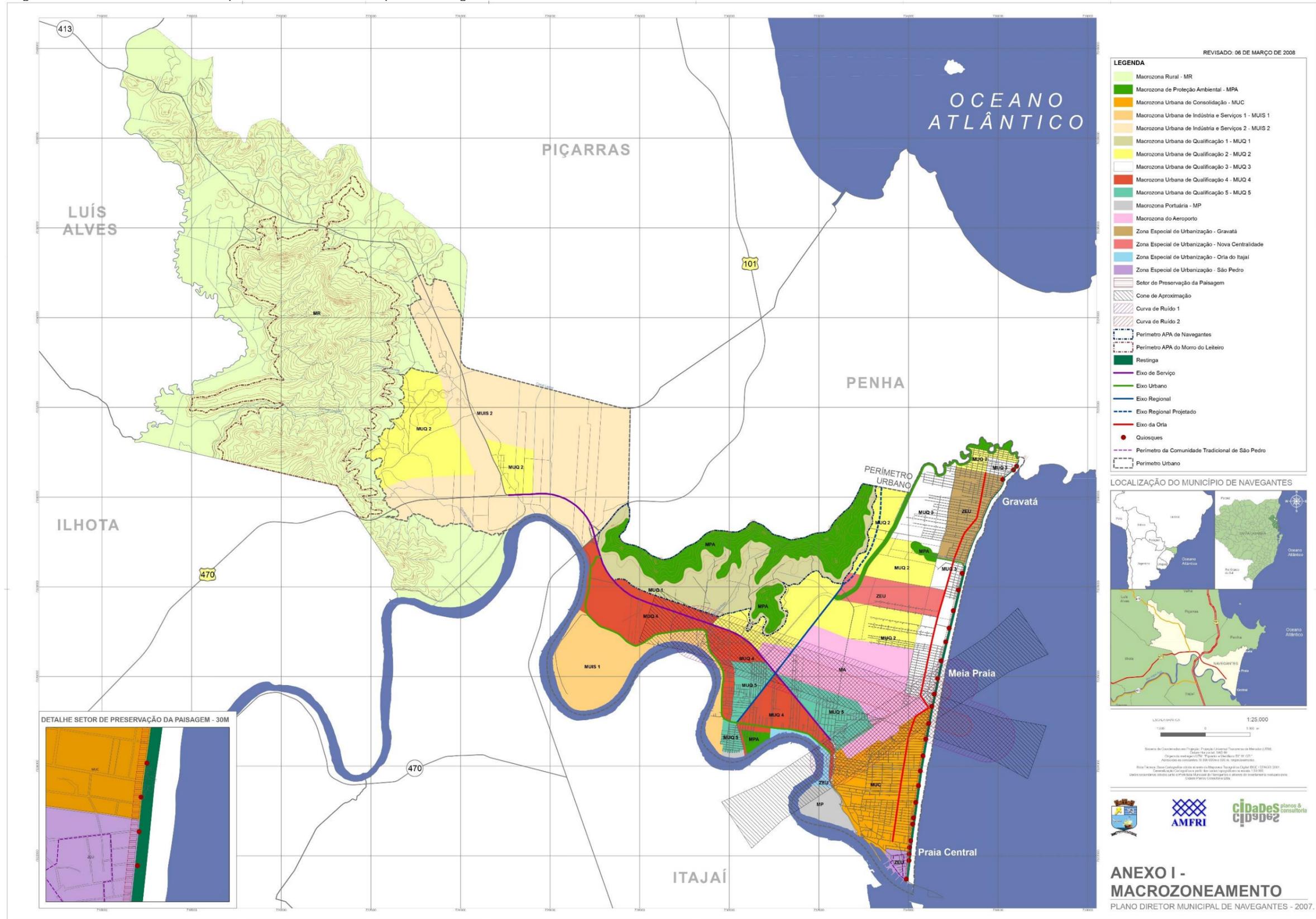
Tabela 4. Características, objetivos e número máximo de pavimentos das macrozonas de Navegantes (continuação).

MACROZONEAMENTO DE NAVEGANTES			
Nome	Características	Objetivos	nº máx. pavimentos
Urbana de Qualificação 1	Situada em área de amortecimento entre ocupação urbana e áreas ambientalmente frágeis	Amortecer impactos da ocupação urbana, promover ocupação esparsa e de baixo impacto ambiental	2
Urbana de Qualificação 2	Baixa densidade e pouca infraestrutura para adensamento populacional	Elevar as condições de infraestrutura da região, ocupando áreas vazias; qualificar a ocupação; promover adensamento de média intensidade	2
Urbana de Qualificação 3	Ocupação urbana mais densa, para fins de veraneio ou moradia	Manter uso misto e promover investimentos em infraestrutura; revitalização de áreas urbanas; promover adensamento de média intensidade	4
Urbana de Qualificação 4	Ocupação urbana horizontal com carência de infraestrutura	Promover investimentos em infraestrutura; revitalização de áreas urbanas; promover adensamento de média intensidade	4
Urbana de Qualificação 5	Ocupação urbana horizontal consolidada, com ocorrência de ocupações irregulares e com carência de infraestrutura	Promover investimentos em infraestrutura; revitalização de áreas urbanas; promover adensamento de média intensidade	3
Portuária	Envolve a área onde se localiza o porto de Navegantes	Desenvolver atividades portuárias; permitir a ocorrência e o desenvolvimento de atividades pertinentes ao porto	6
Aeroporto	Envolve a área onde se localiza o Aeroporto de Navegantes	Desenvolver atividades aeroportuárias; permitir a ocorrência e o desenvolvimento de atividades pertinentes ao aeroporto	Conforme normas da Infraero
Urbana de Indústrias e Serviços 1	Grandes áreas de baixo adensamento populacional e boas condições topográficas para instalação de indústrias de médio impacto e relacionadas ao uso do rio	Promover a ocupação com fins de priorizar os usos para a indústria de pequeno e médio porte	4
Urbana de Indústrias e Serviços 2	Baixa densidade, com características rurais e condições de receber investimentos para industrialização	Adensar a ocupação, priorizando uso industrial; promover o desenvolvimento econômico do município	4

Fonte: NAVEGANTES (2008).

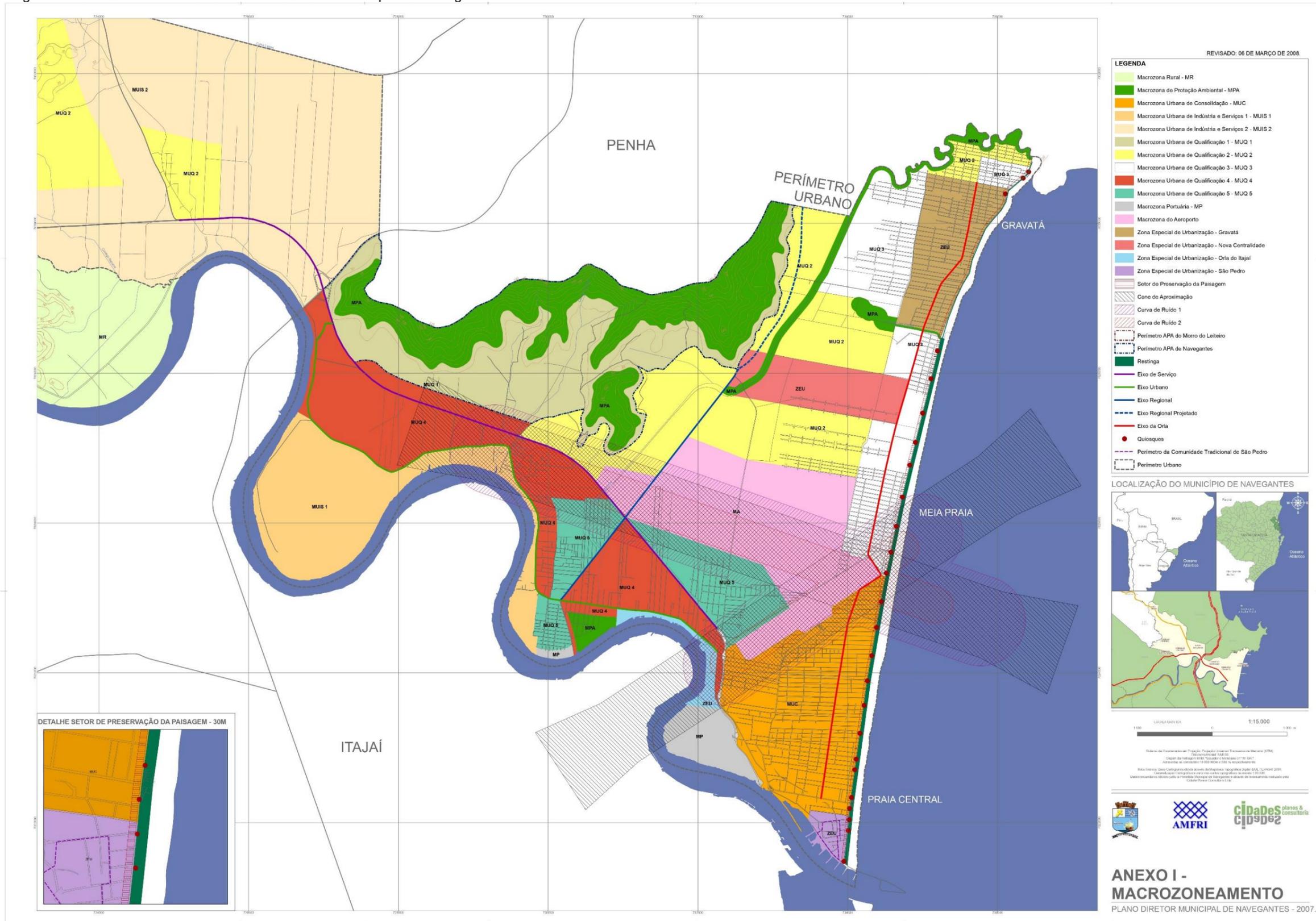
As Figura 6 e Figura 7 apresentam a distribuição espacial das Macrozonas do Município de Navegantes.

Figura 6: Macrozoneamento Municipal - Plano Diretor Municipal de Navegantes.



Fonte: Navegantes (2008).

Figura 7: Macrozoneamento Urbano - Plano Diretor Municipal de Navegantes.



Fonte: Navegantes (2008).

Não existem reservas indígenas ou terras indígenas declaradas ou registradas nos limites de Navegantes. Quanto a existência de sítios ou bens arqueológicos, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) possui um bem arqueológico cadastrado. Trata-se de um navio naufragado da Revolta Armada, localizado no canal de acesso ao porto Navegantes. O navio (Paquete Pallas) pertencia à Companhia Frigorífico Fluminense e foi tomado por rebeldes da Marinha durante a Revolta Armada como garantia de suprimento pelos marinheiros que estavam contra as atitudes do então presidente, marechal Floriano Peixoto. Em 2021 o IPHAN cadastrou em sua base de dados o Pallas como um Bem Arqueológico Histórico.

3.1. CARACTERIZAÇÃO FÍSICOAMBIENTAL GERAL DA ÁREA

3.1.1. Classificação Climatológica

Um dos sistemas de classificação climática (SCC) mais abrangentes, segundo Rolim *et al.* (2007), é o de Köppen, o qual considera que a vegetação natural é a melhor expressão do clima de uma região, desenvolvendo um SCC ainda hoje largamente utilizado, em sua forma original ou com modificações.

McKnight e Darrel (2007) descrevem que na determinação dos tipos climáticos de Köppen são considerados a sazonalidade e os valores médios anuais e mensais da temperatura do ar e da precipitação. Cada grande tipo climático é denotado por um código, constituído por letras maiúsculas e minúsculas, cuja combinação denota os tipos e subtipos considerados.

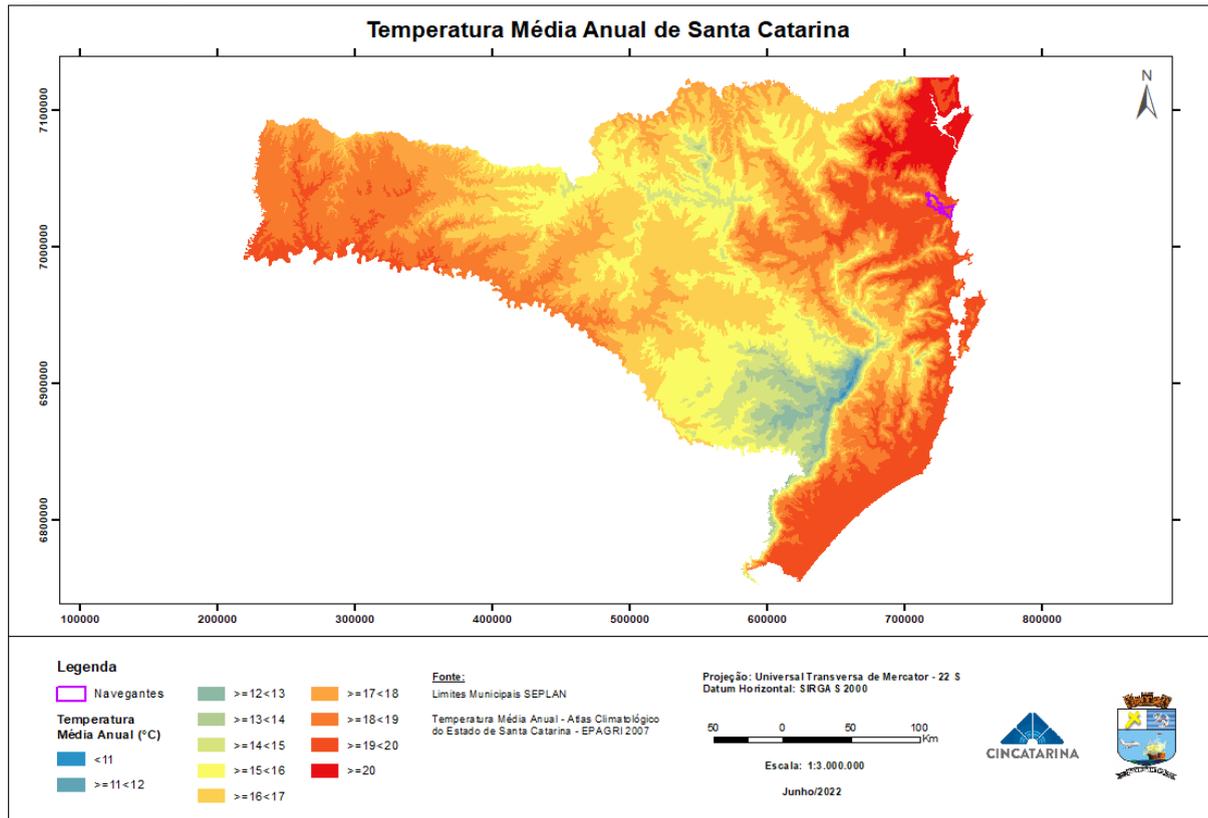
Conforme a classificação proposta por Köppen, o estado de Santa Catarina se enquadra nos climas do grupo C, denominado Mesotérmico, pois as temperaturas do mês mais frio estão abaixo de 18°C e acima de 3°C. É classificado como úmido (f), pois não possui estação seca definida. E, por conta do fator altitude, pode ser classificado em dois subtipos: (a) de verão quente, na qual as temperaturas médias do verão são as mais elevadas e (b) de verão fresco, nas áreas mais elevadas do planalto (PANDOLFO *et al.*, 2002).

Segundo esta classificação, o clima do Município de Navegantes apresenta a classificação Cfa, mesotérmico úmido, sem estações secas e verões quentes.

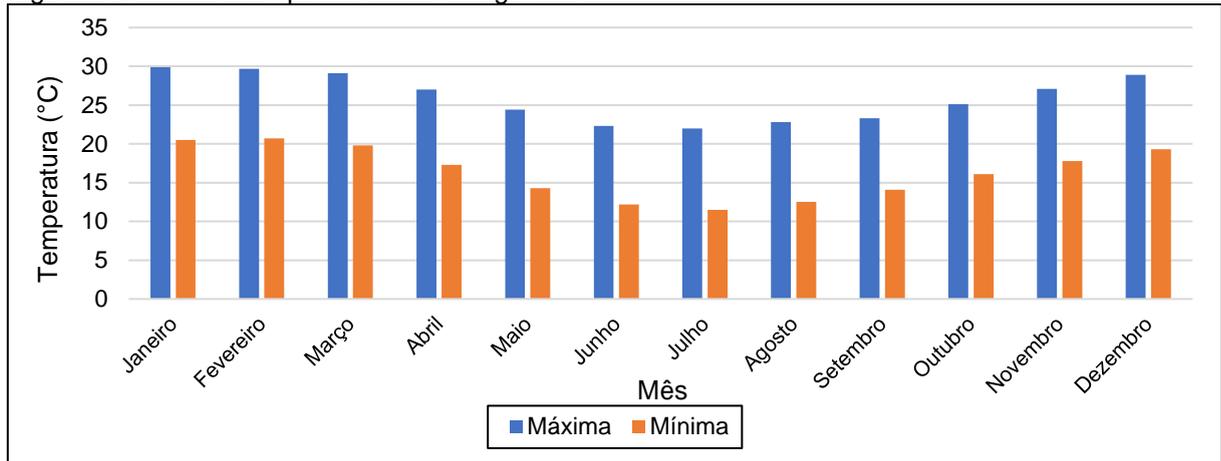
3.1.2. Temperatura

A região sul do Brasil apresenta a maior variabilidade térmica no decorrer do ano, sendo suas estações bem definidas. O estado de Santa Catarina apresenta variação térmica entre temperaturas menores que 11°C até temperaturas maiores ou iguais a 20°C, conforme representado na Figura 8.

Figura 8: Temperatura média anual de Santa Catarina.



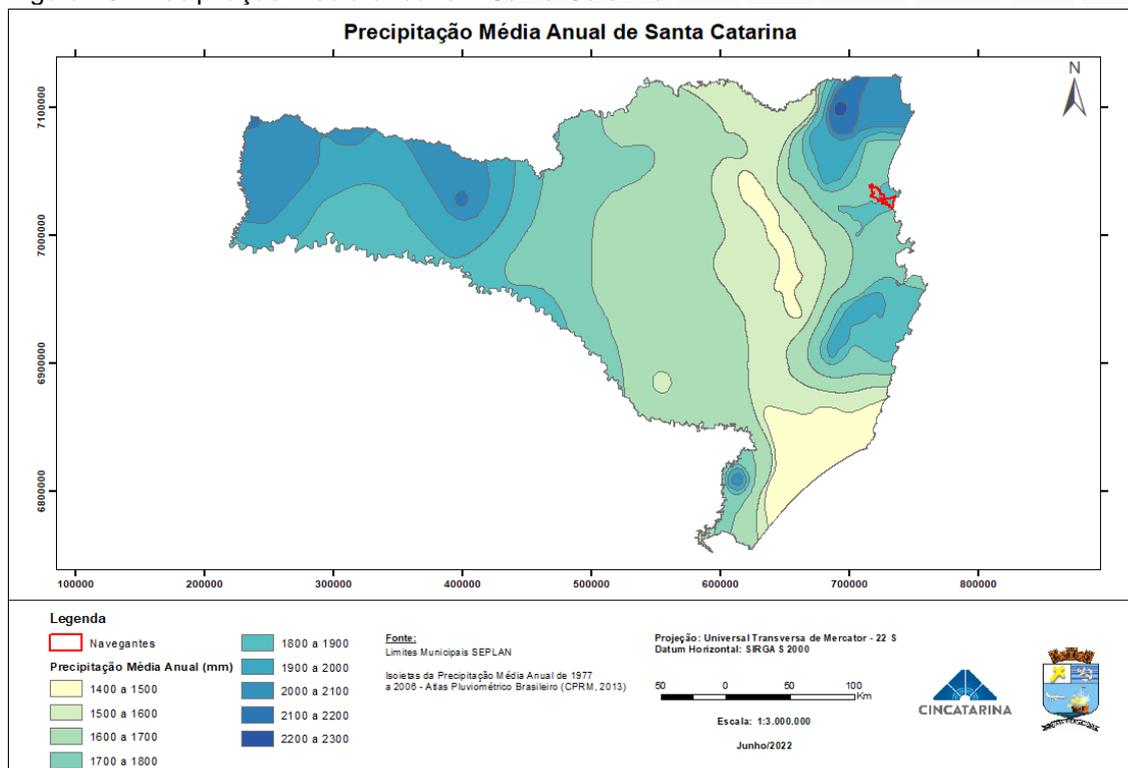
As maiores temperaturas para o município estão relacionadas aos meses de dezembro a março, já as temperaturas mais baixas ocorrem nos meses de junho a agosto. As máximas e mínimas mensais podem ser observadas através da Figura 9.

Figura 9: Dados de temperatura de Navegantes.


Fonte: BACK (2020).

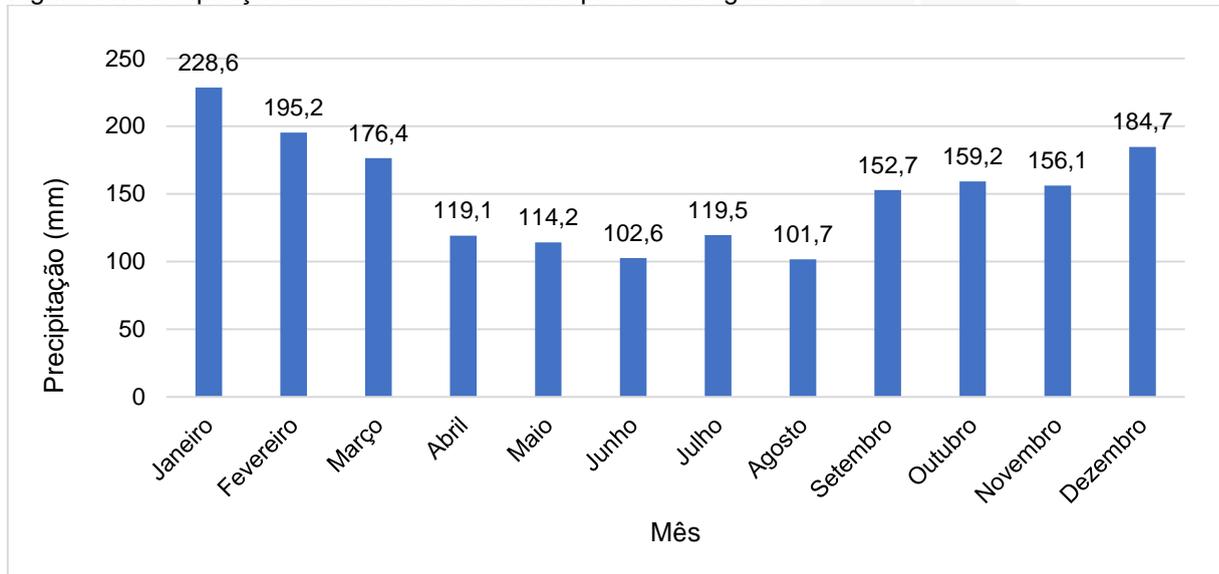
3.1.3. Precipitação

A pluviosidade está relacionada com a circulação das massas de ar e com fatores locais relacionados com as variações diurnas da radiação, temperatura, umidade e nebulosidade, bem como com a influência do relevo que originam variações importantes da pluviosidade local dentro do quadro regional (MONTEIRO, 1957). A Figura 10 apresenta as precipitações médias anuais no estado de Santa Catarina, em destaque está o Município de Navegantes.

Figura 10: Precipitação média anual em Santa Catarina.


O município possui precipitação média anual de 1810 mm, historicamente o mês mais chuvoso é janeiro com média de 228,6 mm e o mês mais seco é agosto com média de 101,7 mm (BACK, 2020). A média mensal de precipitação do município pode ser observada na Figura 11.

Figura 11: Precipitação média mensal do Município de Navegantes.

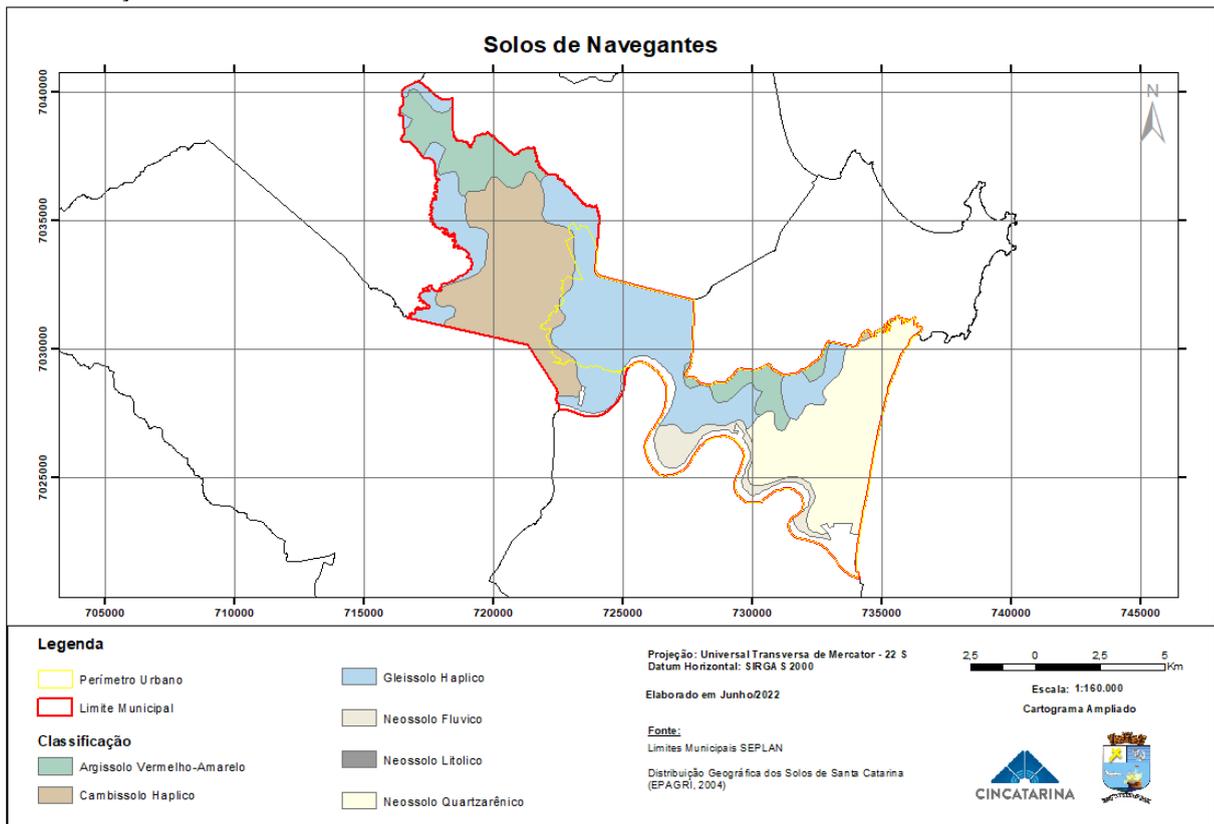


Fonte: BACK (2020).

3.1.4. Solos

Os tipos de solo encontrados no Município de Navegantes, conforme a Distribuição Geográfica dos Solos de Santa Catarina (POTTER *et al.*, 2004), são: Cambissolo Háplico, Neossolo Quartzarênico, Gleissolo Háplico, Argilossolo Vermelho-amarelo, Neossolo Flúvico. A distribuição espacial dos solos está representada na Figura 12.

Figura 12: Classificação dos Solos no Município de Navegantes conforme Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.



Segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018), as características dos cambissolos são constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial. Variam muito de um lugar para o outro, devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de cor bruna ou bruno-amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração argila.

Apresentam textura média ou mais fina e ausência de grande desenvolvimento pedogenético. Em geral possuem pequena profundidade, elevado teor de minerais primários, com presença significativa de fragmentos de rocha na massa do solo. Podem contribuir para uma maior reserva nutricional para as plantas, favorecendo cultivos florestais e perenes. Os Cambissolos são em muitos casos aptos à utilização agrícola, uma vez mitigados alguns fatores restritivos, tais como pedregosidade, pequena profundidade e declividade excessiva (São Paulo, 2022a).

O Cambissolo ocorre em Navegantes 23,85% do território. É uma associação de Cambissolo Álico Tb A moderado, de textura argilosa e relevo montanhoso com solos litológicos distróficos A moderado, de textura também argilosa e relevo montanhoso e escarpado, ambos em fase floresta tropical perenifólia (EMBRAPA, 1998). Profundidade varia de 60 a 150 cm até a rocha ou camada de impedimento. Sua cor varia entre Bruno Avermelhado, Bruno Avermelhado Escuro e Bruno Amarelado. É moderadamente drenado (EMBRAPA, 2018). Apresenta como principais limitações para o uso, o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo (EMBRAPA, 2022a).

Argissolos são solos minerais medianamente profundos a profundos com evidente diferenciação entre os horizontes, reconhecida pelo aumento nos teores de argila em profundidade. Desenvolvem-se a partir de diversos materiais de origem, em áreas de relevo plano a montanhoso. Quando localizados em áreas de relevo plano e suave ondulado, estes solos podem ser usados para diversas culturas, desde que sejam feitas correções da acidez e adubação, principalmente quando se tratar de solos distróficos ou álicos (SÃO PAULO, 2022b; EMBRAPA, 2022b).

Podem ser arenosos, de textura média ou argilosos no horizonte mais superficial. Em profundidade, apresentam cor mais forte (amarelada, brunada ou avermelhada), maior coesão e maior plasticidade e pegajosidade. A fertilidade dos Argissolos é variável, dependente principalmente de seu material de origem. Sua retenção de água é maior nos horizontes abaixo da superfície (subsuperficiais), que podem se constituir em um reservatório de água para as plantas. Em face da grande susceptibilidade à erosão, mesmo em relevo suave ondulado, práticas de conservação de solos são recomendáveis (SÃO PAULO, 2022b; EMBRAPA, 2022b).

O argissolo presente em Navegantes representa 12,54% da área e possui coloração vermelho amarelado, textura argilosa, relevo ondulado e é moderadamente drenado. Sua profundidade varia de 60 a 150 cm para rocha ou camada de impedimento. A vegetação predominante é a de Floresta Tropical Perenifólia (EMBRAPA, 2018).

Os gleissolos são solos minerais formados em condições de saturação, presentes principalmente em planícies ou várzeas inundáveis. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode atingir a superfície por ascensão capilar. Têm coloração pouco viva, com tendência às cores acinzentadas. Possuem textura e

fertilidade variáveis, sendo bastante dependentes dos solos do seu entorno. As suas limitações mais comuns são sua elevada frequência de inundação e o longo período de solo saturado por água (SÃO PAULO, 2022c; EMBRAPA, 2018).

Caracterizam-se pela forte gleização, em decorrência do ambiente redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido, em razão da saturação por água por um longo período, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica. São formados principalmente a partir de sedimentos. Ocorrem, em geral, sob vegetação hidrófila ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea. São solos mal ou muito mal drenados, em condições naturais (EMBRAPA, 2018).

O Gleissolo Háptico é o tipo mais comum encontrado em Navegantes, com ocorrência em 36,6% da região. Apresenta glei pouco húmico, textura média, profundidade inferior a 60 cm para rocha ou camada de impedimento, coloração cinzenta ou cinzenta escura, com possíveis pontos de cor ocre, avermelhada ou amarelada e é mal a muito mal drenado. A vegetação identificada é Floresta Tropical Perenifólia de Vázea (EMBRAPA, 2018).

Neossolos são solos com pequeno desenvolvimento pedogenético, caracterizado ou por pequena profundidade ou por predomínio de areias quartzosas ou pela presença de camadas distintas herdadas dos materiais de origem que variam desde sedimentos aluviais até materiais provenientes da decomposição de rochas do cristalino. Todas estas características indicam pequeno desenvolvimento do solo in situ. Apresentam predomínio de características herdadas do material originário, sendo definido como solos pouco evoluídos e sem a presença de horizonte diagnóstico (SÃO PAULO, 2022d; EMBRAPA, 2022c).

Podem apresentar alta ou baixa saturação por bases, acidez e altos teores de alumínio e de sódio. Abrangem diversos ambientes climáticos, associados desde áreas de relevos muito movimentados até as áreas planas. Em áreas mais planas, os Neossolos, principalmente os de maior fertilidade natural e de maior profundidade, apresentam potencial para o uso agrícola. (EMBRAPA, 2022c).

O Neossolo Quartzarênico ocorre em relevo plano ou suave ondulado, apresenta textura arenosa ao longo do perfil e cor amarelada uniforme abaixo do horizonte A, que é ligeiramente escuro. Apesar do relevo de ocorrência não favorecer processos erosivos, pode ocorrer erosão devido à textura arenosa (EMBRAPA, 2022c).

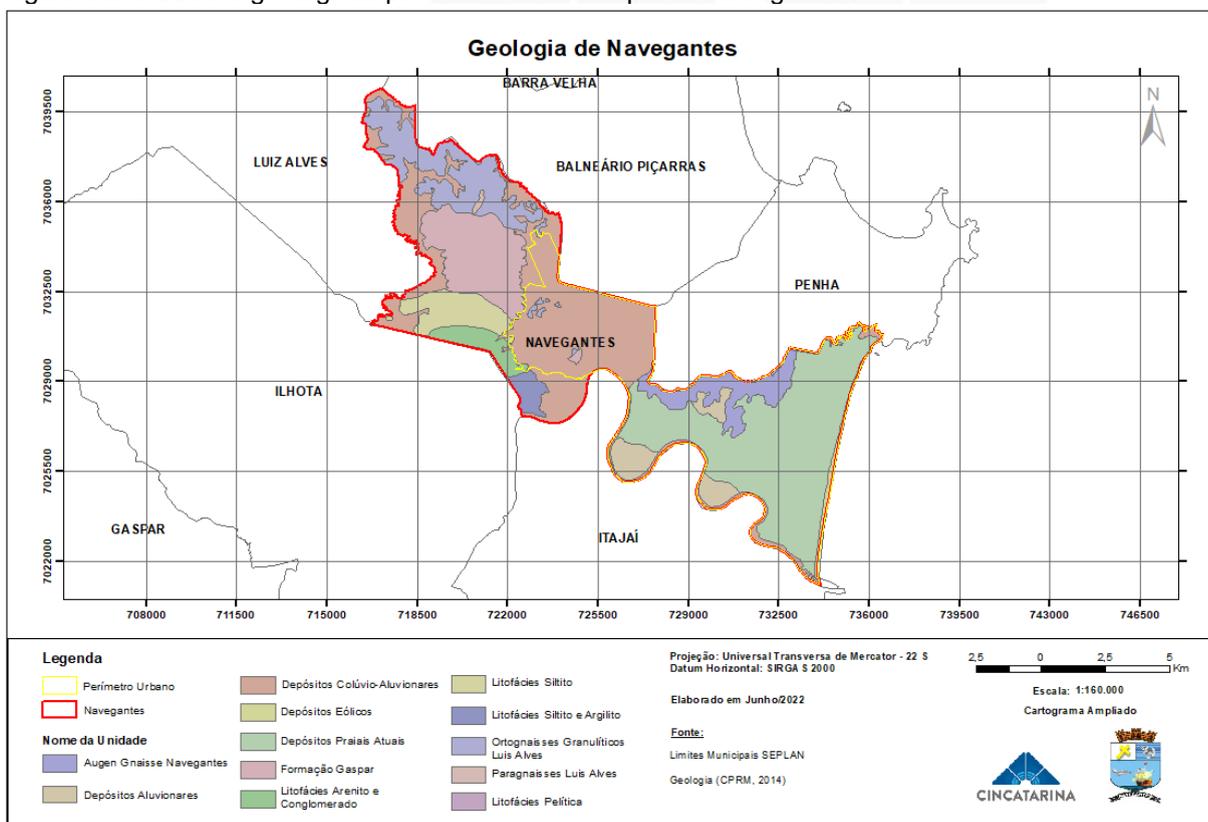
Os Neossolos Flúvicos são solos minerais não hidromórficos, oriundos de sedimentos recentes referidos ao período Quaternário. São formados por sobreposição de camadas de sedimentos aluviais recentes sem relações pedogenéticas entre elas. Geralmente apresentam espessura e granulometria diversificadas ao longo do perfil do solo. Ocorrem nos ambientes de várzeas, planícies fluviais e terraços Aluvionares, ao longo das linhas de drenagens das principais bacias hidrográficas (EMBRAPA, 2022c).

Dentro dos limites de Navegantes, como apresentado na Figura 12, existe tanto neossolo quartzarênico quando o flúvico, e estes representam 22,88 e 4,13% dos solos do município, respectivamente.

3.1.5. Geologia

A composição litoestratigráfica de Navegantes é composta coberturas sedimentares, coberturas vulcanosedimentares, complexos granulíticos e complexos granito-gnaissico-migmatíticos (WILDNER, 2014). A geologia presente no Município de Navegantes pode ser visualizada na Figura 13.

Figura 13: Unidades geológicas presentes no Município de Navegantes.



As formações mais recentes datam do Quaternário e são constituídas por depósitos inconsolidados de areias, de siltes, argilas ou aglomerados, ao longo da planície costeira e nos vales principais dos cursos d'água. Na região, os depósitos foram caracterizados como aluvionares, colúvio-aluvionares, eólicos e praias atuais.

Os depósitos aluvionares são formados por areias cuja granulometria varia de fina a grossa. Verifica-se também a presença de cascalheiras e sedimentos siltico-argilosos, encontrando-se nas calhas de rios e nas planícies de inundação. Datam do período quaternário, época do holoceno (WILDNER, 2014).

Os Depósitos Colúvio-Aluvionares são formados por conglomerados, arenitos conglomerados, areia grossa a fina, cascalheiras e sedimentos siltico-argilosos recobrimo vertentes e encostas, calhas de rios e planícies de inundação. Datam do período quaternário, época do holoceno (WILDNER, 2014).

Os Depósitos Praias Atuais são formados por areias quartzosas finas a médias, bem selecionadas e de cores claras. Já os Depósitos Eólicos também são constituídos por areias quartzosas finas a médias, mas apresentam estratificações cruzadas comuns, com morfologia de dunas transversais e barcanas às margens de praia. (WILDNER, 2014).

Quanto às coberturas vulcanossedimentares, foram verificadas em Navegantes as formações Garcia e Gaspar que datam da era Neoproterozoico, período Ediacrano. Na formação Garcia, há litofácies siltito, intercalações de lamitos, siltitos e arenito finos a médios, estratificação plano-paralela à maciça, em camadas tubulares com granodecrescência ascendente. Já a formação Gaspar caracteriza-se por arenitos e conglomerados com tufo vulcânicos associados a siltitos subordinados. Arenito Bordô, fino a médio, mal selecionado, com estratificação cruzada acanalada de baixo ângulo e pequeno porte. Ocorrem com clastos de gnaisses, quartzitos, milonitos, mica-xistos e fragmentos de diversos litótipos da Bacia Itajaí (WILDNER, 2014).

Dos Complexos Granito-Gnáissico-Migmatíticos no Terreno Tijucas, verifica-se em Navegantes a ocorrência de Augen-Gnaisses blastomiloníticos a protomiloníticos, contendo porfiroclastos de k-feldspatos envolvidos por faixas recristalizadas de quartzo e anfibólios e biotita. Datam da era Paleoproterozóica, período Riáciano (entre 2.300 e 2.050 milhões de anos) (WILDNER, 2014).

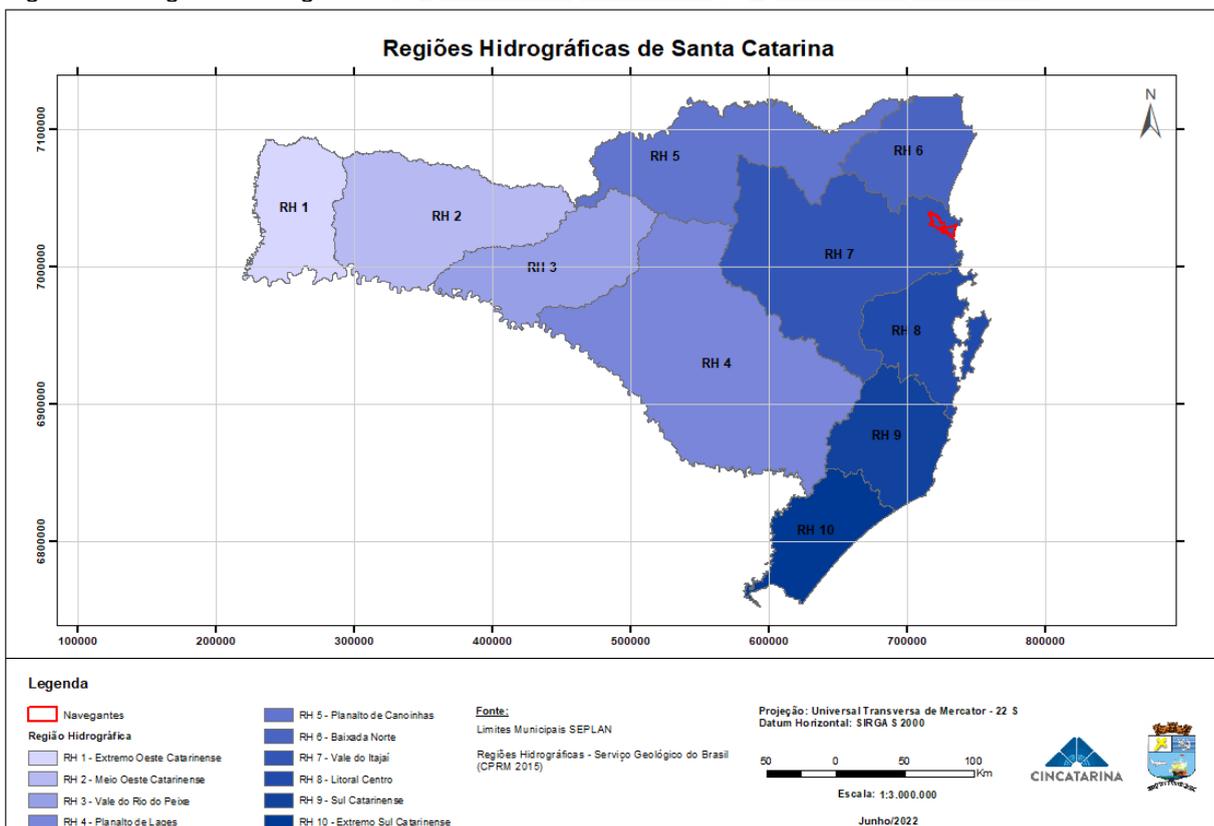
Por fim, verifica-se em Navegantes complexos granulíticos, da era Neoarqueana (entre 2.800 e 2.500 milhões de anos). Os Paragnaisses Granulíticos Luiz Alves são metassedimentos representados por lentes de quartzitos a fuchsitita,

formações férricas, gnaisses kinzigíticos e calcissilicatos subordinados. Já os Ortognaisses Granulíticos Luis Alves são gnaisses enderbíticos, charnoenderbiticos e trondhjemitos com enclaves máficos de gabronoritos, piroxenitos e hornblenditos (WILDNER, 2014).

3.1.6. Recursos Hídricos

A hidrografia do Estado de Santa Catarina foi subdividida em 10 Regiões Hidrográficas para planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos, de acordo com a Lei Estadual nº 10.949/1998. O Município de Navegantes se encontra na Região Hidrográfica do Vale do Itajaí (RH7) conforme pode se observar através da Figura 14.

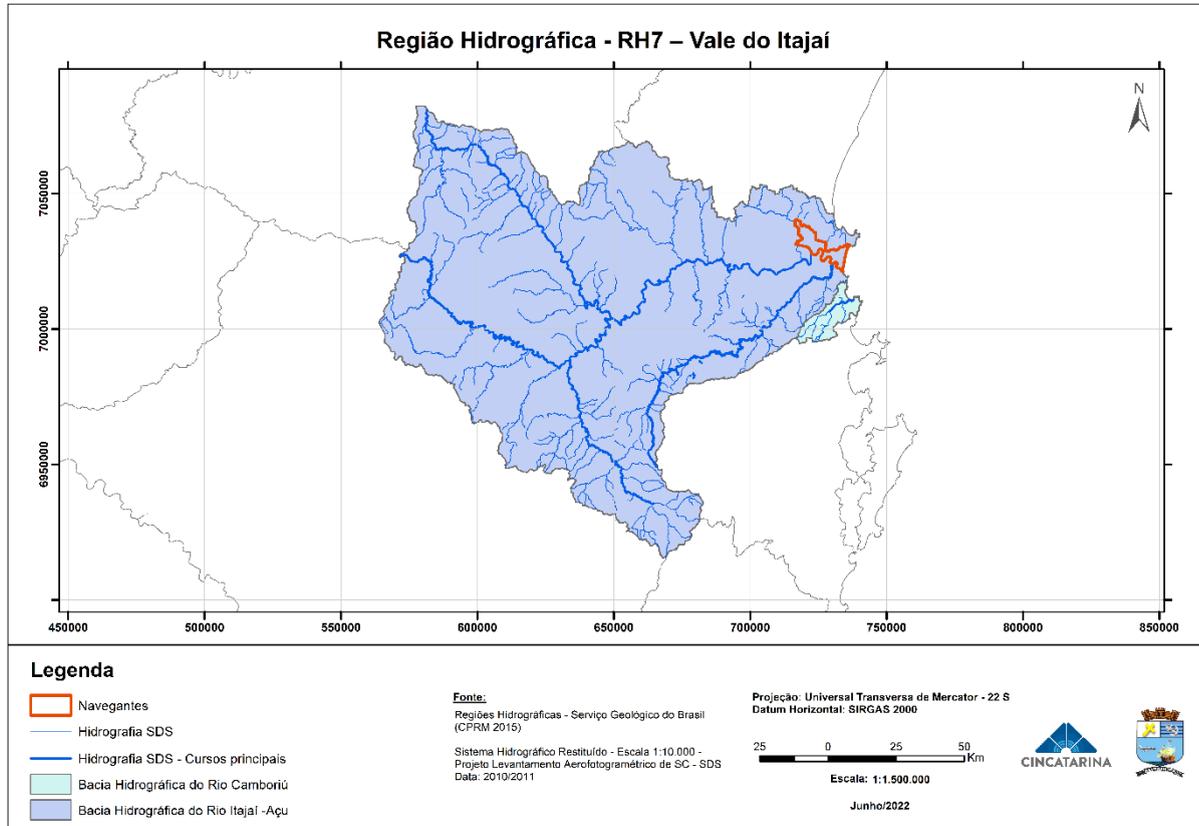
Figura 14: Regiões Hidrográficas do Estado de Santa Catarina.



A RH7 abrange a área de duas bacias hidrográficas do Estado, a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu e a Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú, além de pequenas bacias hidrográficas contíguas, que possuem sistemas de drenagem independentes (Figura 15). A RH7 possui uma área total de aproximadamente 15.310

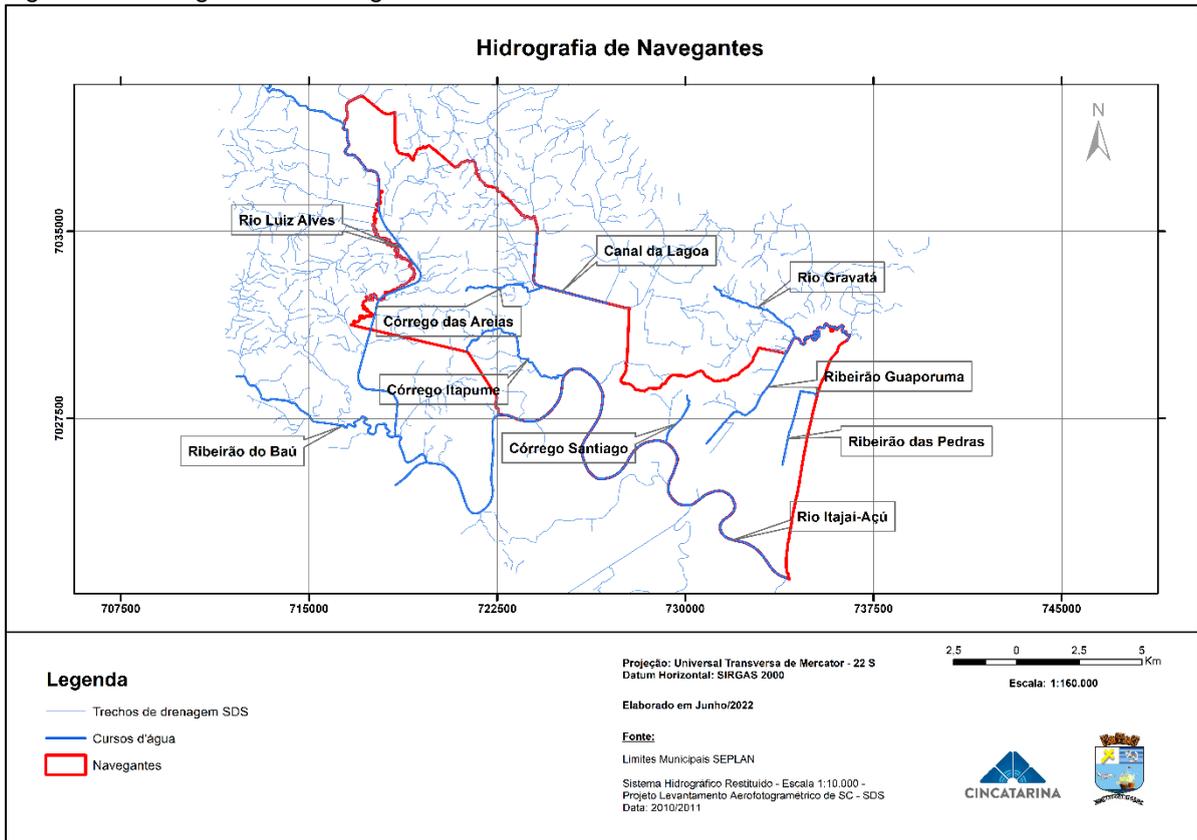
km² e um perímetro de 1.267 km, englobando a área, total ou parcial, de 60 municípios catarinenses (SANTA CATARINA, 2017).

Figura 15: Região hidrográfica - RH7 – Vale do Itajaí.



O Município de Navegantes está totalmente inserido no território da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu. Essa bacia abrange, total ou parcialmente, o território de 60 municípios catarinenses. O Rio Itajaí-Açu, seu curso d'água principal, tem sua foz no Oceano Atlântico, entre os municípios de Itajaí e Navegantes.

Quanto aos cursos d'água do Município de Navegantes, destaca-se: o Rio Itajaí-Açu, o Rio Gravatá, o Ribeirão Guaporuma, o Ribeirão das Pedras, o Ribeirão do Baú e o Rio Luiz Alves. A Figura 16 apresenta alguns dos principais cursos d'água dentro do território municipal.

Figura 16: Hidrografia de Navegantes.


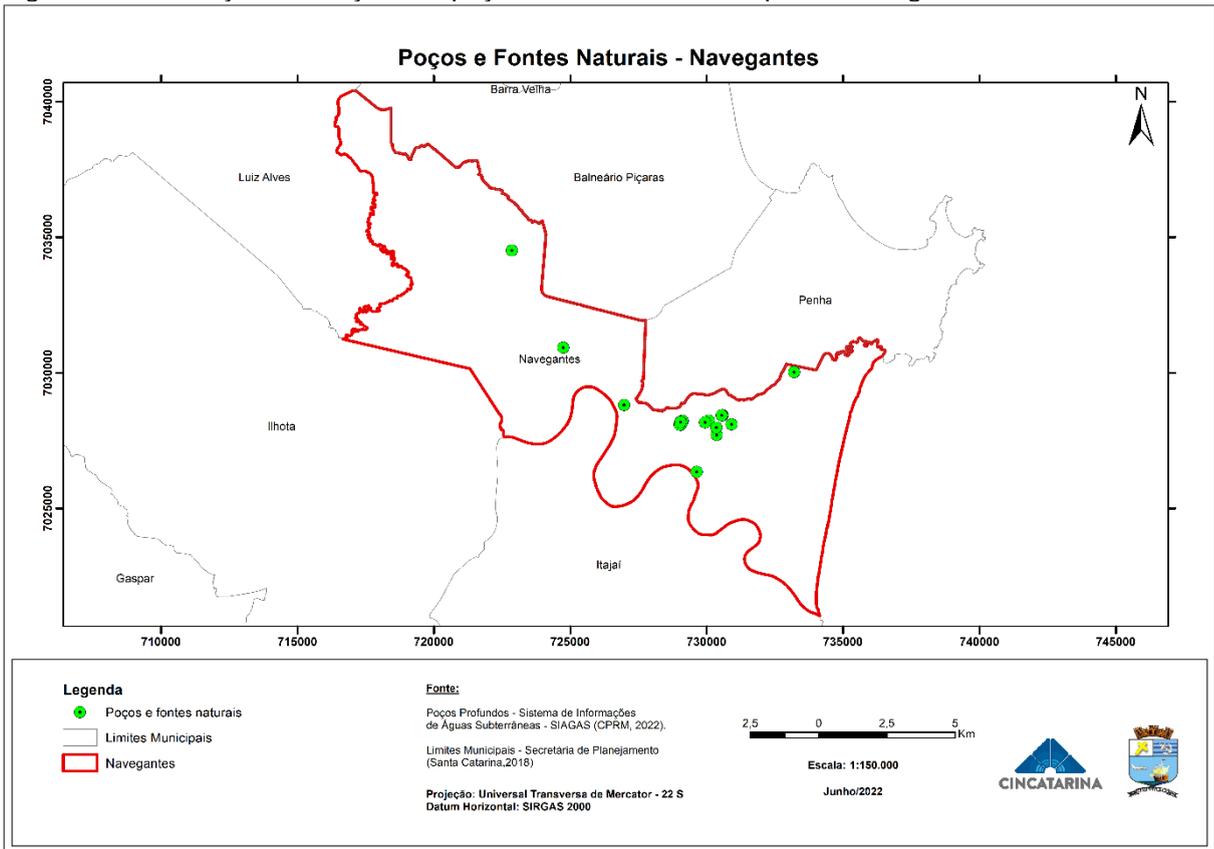
Com relação à utilização dos recursos hídricos subterrâneos, em consulta ao sistema CPRM-SIAGAS, em junho de 2022, foram encontrados apenas 20 poços tubulares cadastrados (Tabela 5). A Figura 17 apresenta a localização dos poços cadastrados.

Tabela 5: Poços tubulares no Município de Navegantes em 06/2022.

Uso da água	Quantidade
Abastecimento industrial	8
Abastecimento múltiplo	8
Não informado	3
Abastecimento doméstico	1
Total	20

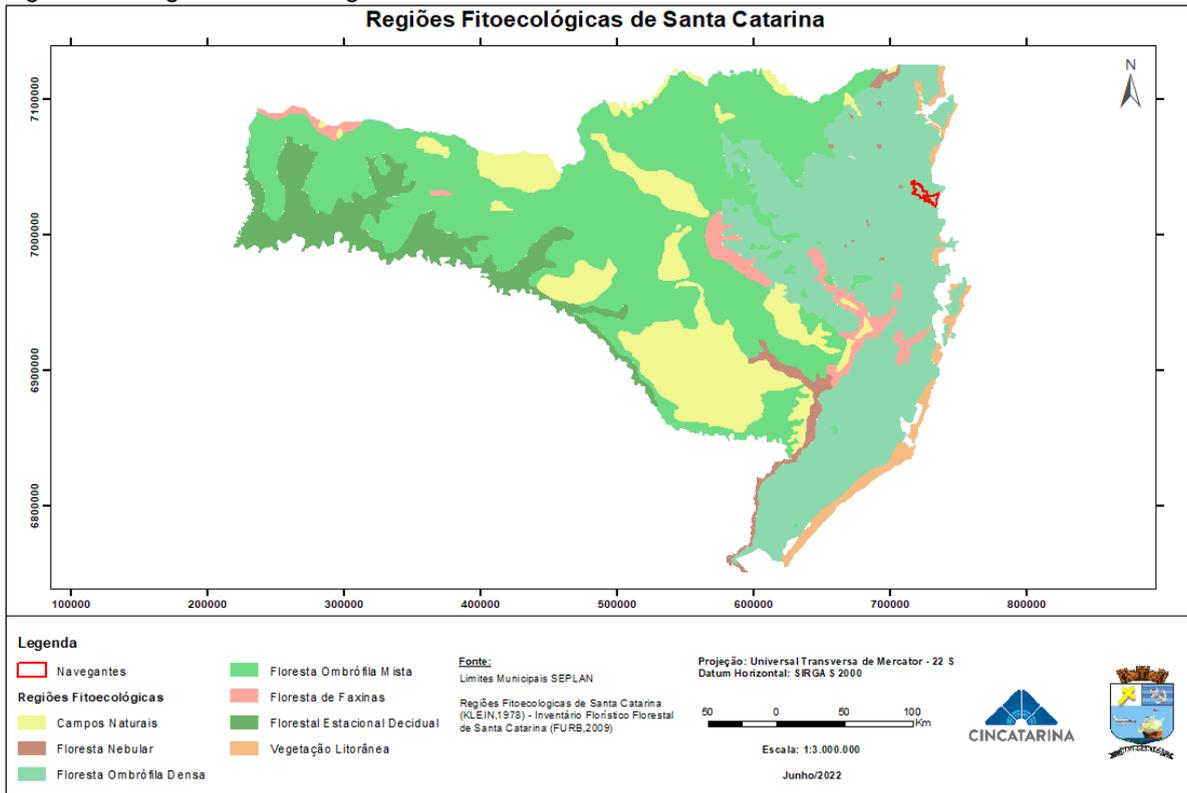
Fonte: CPRM (2022).

Figura 17:Localização e situação dos poços tubulares no Município de Navegantes.



3.1.7. Flora

O Estado de Santa Catarina é formado pelo Bioma Mata Atlântica, o qual é subdividido em sete Regiões Fitoecológicas (KLEIN, 1978). Dentre as diferentes formações vegetacionais, destacam-se: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista - FOM, Floresta Estacional Decidual e Campos Naturais, além da existência de Floresta de Faxinais, Floresta Nebular e Litorânea (Figura 18).

Figura 18: Regiões Fitoecológicas do Estado de Santa Catarina.


Conforme demonstra a Figura 18, o Município de Navegantes se encontra totalmente inserido na região caracterizada pela Floresta Ombrófila Densa (FOD).

O termo Ombrófila é de origem grega e significa “Amigo das chuvas”, já o termo Densa se refere a uma grande quantidade de espécies vegetais por unidade de área. Dessa forma, a Floresta Ombrófila Densa é uma floresta com boa distribuição de chuvas causadas pela umidade que vem do oceano e onde há uma densidade de indivíduos alta.

Na Floresta Ombrófila Densa ocorrem diferentes formações, correspondentes às variações na estrutura das comunidades, resultantes da interação entre fatores físicos, como diferentes feições geológicas, pedológicas e altitude. No estado de Santa Catarina, Klein (1978) subdividiu esta região fitoecológica em oito formações distintas, em função de suas espécies características. Apesar destas variações, alguns aspectos são comuns a todas as formações da Floresta Ombrófila Densa, sendo florestas sempre verdes (perenifólias), cujas espécies comumente apresentam folhas largas (latifoliadas) e se desenvolvem em ambientes muito úmidos (ombrófilas).

De acordo com Veloso *et al.* (1991) a Floresta Ombrófila Densa, na faixa de latitude entre 24°S e 32°S, está subdividida em 5 formações vegetacionais, segundo as variações ambientais ao longo de um gradiente topográfico (Figura 19):

1) Floresta Ombrófila Densa Aluvial: ocupam os terraços antigos das planícies quaternárias, ao longo dos cursos d'água. Não varia topograficamente e apresenta sempre os ambientes repetitivos.

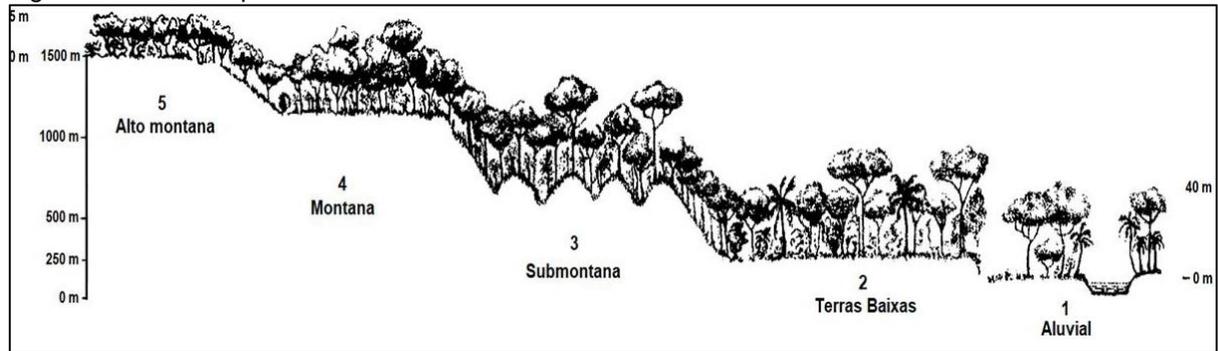
2) Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas: trata-se de formações florestais com solos em geral mal drenados, que se situam desde o nível do mar a aproximadamente 30 m de altitude. Esta formação apresenta alta susceptibilidade a inundações decorrentes da ascensão do lençol freático durante os períodos mais chuvosos, fatores que determinam uma composição florística e estrutural bastante típica.

3) Floresta Ombrófila Densa Submontana: esta ocorre em altitudes que variam de 30 a 400 m e estende-se ao longo das encostas ou escarpas, possuindo solos medianamente profundos. Sua principal característica está relacionada ao alto porte dos fanerófitos, podendo ser observados indivíduos com mais de 30 m de altura. Em função da variabilidade das condições ambientais, sua composição apresenta-se bastante heterogênea. É a formação que apresenta a maior riqueza de espécies (KLEIN, 1978).

4) Floresta Ombrófila Densa Montana: ela ocupa geralmente o alto das escarpas das serras, bem como as diversas ramificações das mesmas, abrangendo altitudes entre 400 e 1000 m aproximadamente. O dossel da floresta apresenta-se uniforme, variando em torno de 20 metros de altura. Esta formação é representada por ecótipos relativamente finos com casca grossa e rugosa, folhas miúdas e de consistência coriácea. Embora sejam observadas diferenciações florísticas, estruturalmente as formações Montana e Submontana são muito semelhantes.

5) Floresta Ombrófila Densa Altomontana: situada acima de 1000 m nas partes mais altas das escarpas, em terrenos muito íngremes. É constituída por comunidades arbóreas simplificadas e de porte reduzido entre três e sete metros de altura, regidas por condições climáticas mais restritivas como baixas temperaturas, ventos fortes e constantes, além de intensa radiação. Os solos são Neossolos Litólicos, mais rasos, menos férteis, o que dificulta o desenvolvimento da vegetação arbórea. Os fanerófitos que compõem esta formação possuem troncos e galhos finos, folhas miúdas e coriáceas e casca grossa com fissuras.

Figura 19: Perfil esquemático da Floresta Ombrófila Densa.



Fonte: Veloso *et al.* (1991).

Em seu estudo sobre a Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina, Lingner *et al.* (2015) identificaram 577 espécies, reunidas em 226 gêneros e 83 famílias, demonstrando a extraordinária complexidade biológica existente, mesmo fragmentada e alterada como se encontra atualmente.

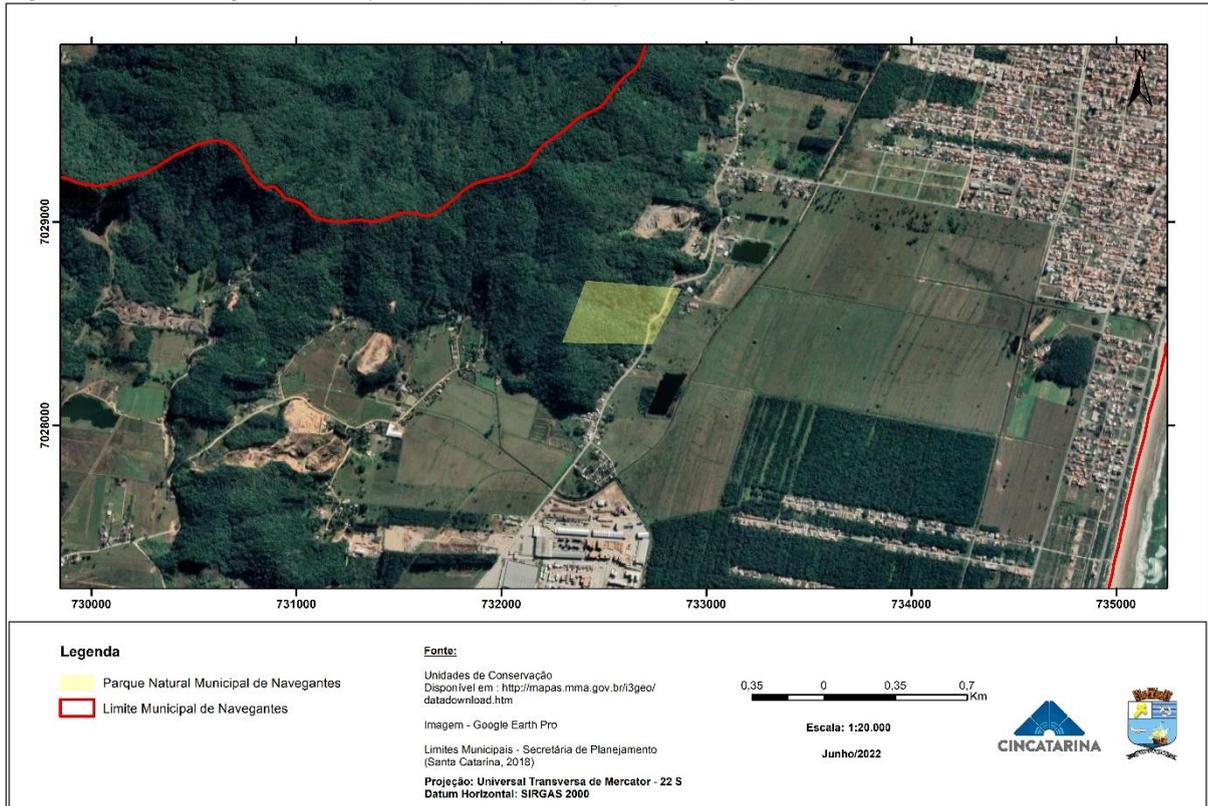
3.1.8. Unidades de Conservação

O Município de Navegantes possui uma unidade de proteção Integral: o Parque Natural Municipal de Navegantes. Criado através da Lei Municipal nº 117 de 13 de outubro de 2011, o parque tem como órgão gestor o Instituto Ambiental de Navegantes (IAN).

O parque está situado no bairro Pedreiras e tem área de 14,71 hectares (Figura 20). Conforme art.2º da Lei Municipal nº 117/2011, os objetivos do Parque são:

- I - a proteção de área de excepcional beleza e valor científico;
- II - a preservação de exemplares raros, endêmicos, ameaçados de extinção ou insuficientemente conhecidos da fauna e da flora;
- III - a garantia da integridade dos ecossistemas locais existentes;
- IV - a recuperação e a proteção dos remanescentes dos ecossistemas de Mata Atlântica;
- V - a identificação das potencialidades da área com vistas ao desenvolvimento de atividades que valorizem os ecossistemas da região.
- VI - a criação de área de lazer compatível com a preservação dos ecossistemas locais;
- VII - a promoção da educação ambiental e do turismo ecológico, de aventura e religioso;
- VIII - a ampliação do patrimônio ambiental público do Município.(NAVEGANTES,2011)

Figura 20: Localização do Parque Natural Municipal de Navegantes.



3.2. ASPECTOS POPULACIONAIS

O Município de Navegantes possui levantamentos oficiais de sua população desde o Censo Demográfico de 1970. Considerando o primeiro levantamento, censo demográfico de 1970, e o último, censo demográfico de 2010, observa-se que entre 1970 e 2010 a população total cresceu cerca de 502%, com uma taxa média anual de 4,59%.

Segregando os dados populacionais por situação de domicílio, e considerando o mesmo período, verifica-se que na área rural houve decréscimo da população, com taxa média de 0,92% ao ano, totalizando para o período uma diminuição na população rural de 30,83%. Já na área urbana houve um acréscimo populacional de 6,04% ao ano, totalizando assim um aumento de 945,57% na população urbana do município neste intervalo de 40 anos. A Tabela 6 apresenta os dados oficiais dos levantamentos populacionais do IBGE.

Tabela 6: População residente por situação de domicílio em Navegantes.

Situação do domicílio	Ano						
	Censo 1970	Censo 1980	Censo 1991	Contagem 1996	Censo 2000	Contagem 2007	Censo 2010
Urbana	5.490	8.386	20.498	28.330	36.650	49.874	57.402
Rural	4.560	5.146	3.164	4.033	2.667	2.764	3.154
Total	10.050	13.532	23.662	32.363	39.317	52.638	60.556

Fonte: IBGE/SIDRA (2022).

A Tabela 7 é possível observar os detalhes da distribuição populacional urbana segundo faixa etária e sexo no município nos anos de 2000 e 2010.

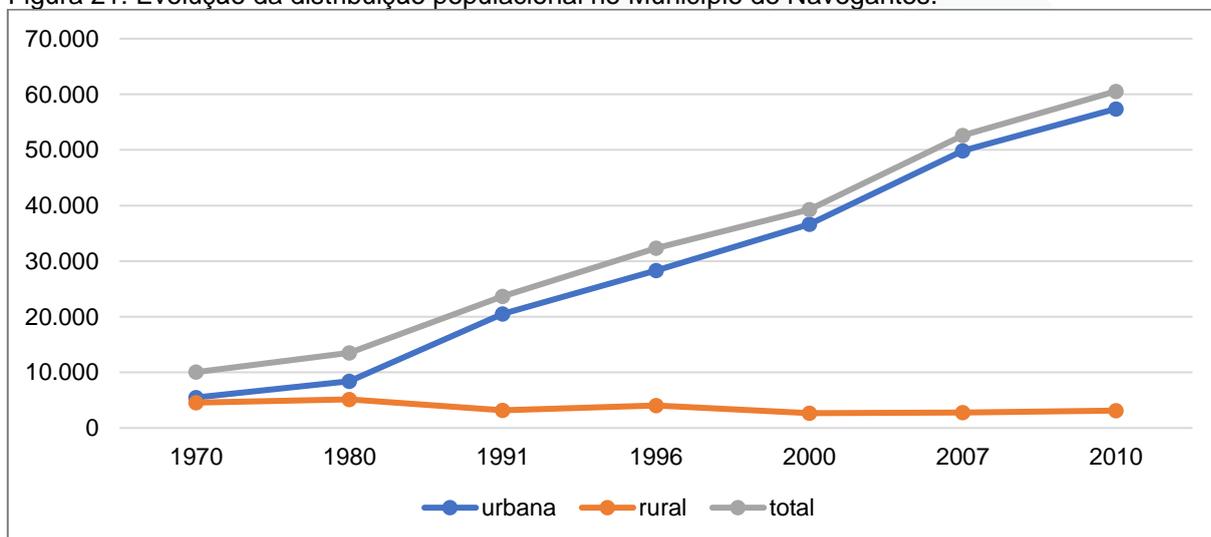
Tabela 7: População residente por sexo e idade².

Idade (anos)	Homem		Mulher		Total	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
0 a 11	5.034 (26%)	5.927 (20%)	5.014 (26%)	5.626 (19%)	10.048 (26%)	11.553 (19%)
12 a 17	2.441 (12%)	3.271 (11%)	2.197 (11%)	3.519 (12%)	4.638 (12%)	6.790 (11%)
18 a 59	10.961 (56%)	18.479 (61%)	10.897 (55%)	18.269 (60%)	21.858 (56%)	36.748 (61%)
60 ou mais	1.226 (6%)	2.482 (8%)	1.547 (8%)	2.983 (10%)	2.773 (7%)	5.465 (9%)

Fonte: IBGE/SIDRA (2022).

A evolução da distribuição da população em Navegantes por situação urbana e rural é apresentada na Figura 21.

Figura 21: Evolução da distribuição populacional no Município de Navegantes.



Fonte: IBGE/SIDRA (2022).

Na Tabela 8 são apresentadas as taxas médias de crescimento entre os últimos dois Censos demográficos e entre a última contagem oficial e o Censo de 2010.

² As porcentagens apresentadas na Tabela 7 representam a distribuição da população por idade para cada sexo.

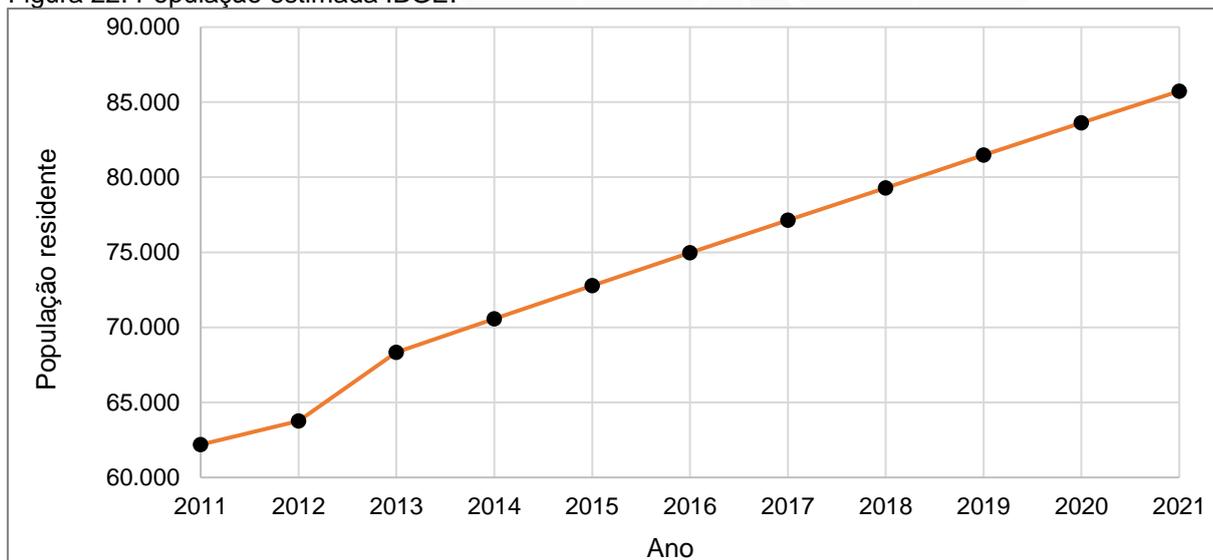
Tabela 8: Crescimento Populacional.

Nível territorial	Contagem 2007 x Censo 2010 (% a.a)	Censo 2000 x Censo 2010 (% a.a)
Brasil	1,21	1,17
Santa Catarina	2,13	1,55
Navegantes - Total	4,78	4,41
Navegantes - Urbano	4,80	4,59
Navegantes - Rural	4,50	1,69

Fonte: IBGE/SIDRA (2022).

Segundo a última estimativa do IBGE (2021), o Município de Navegantes possuía no ano de 2021 uma população estimada de 85.734 habitantes. A Figura 22 apresenta evolução da população do município a partir do Censo de 2010, conforme estimativas do IBGE.

Figura 22: População estimada IBGE.



Fonte: IBGE/SIDRA (2022).

Por se tratar de município litorâneo, Navegantes apresenta variação sazonal de sua população, com um período de baixa temporada entre março e novembro, e uma alta temporada entre dezembro e fevereiro.

3.2.1. Densidade Demográfica

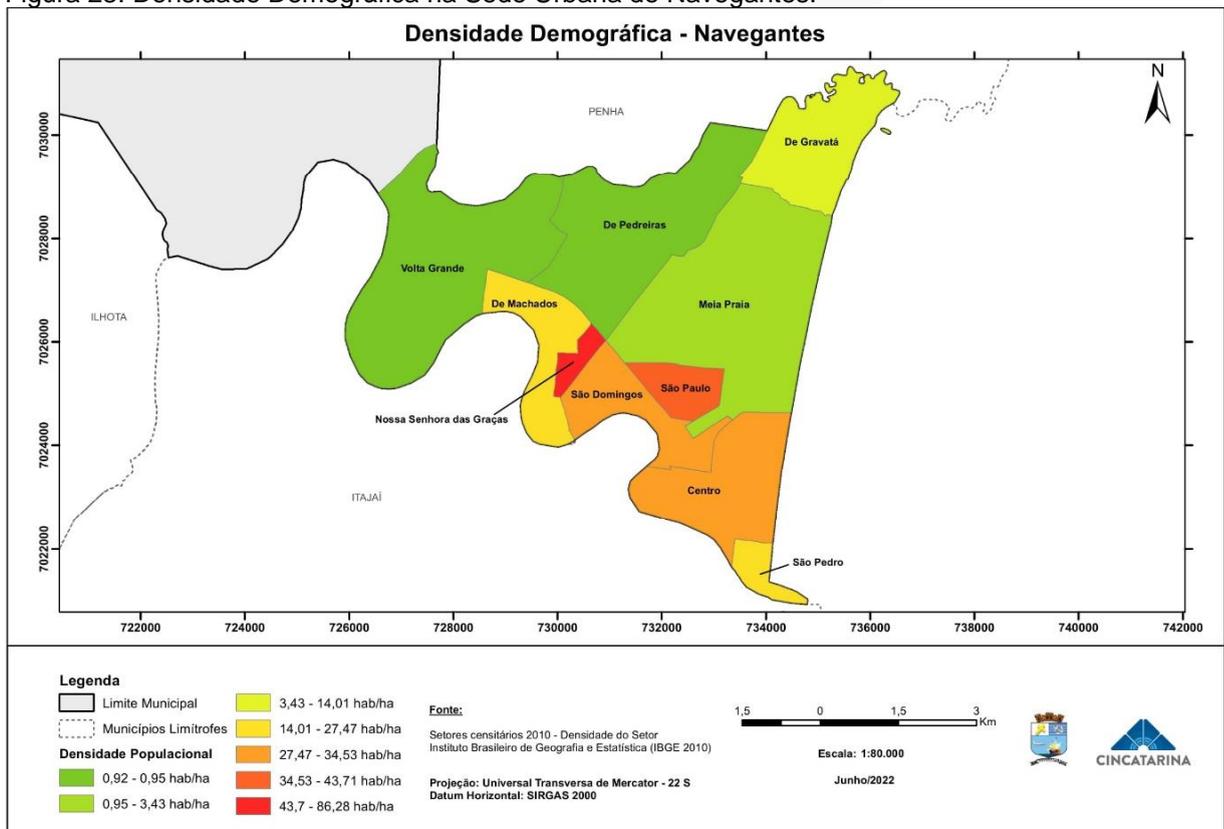
A Densidade Demográfica Municipal é a relação entre o número de habitantes e a área do município. Já a densidade demográfica urbana expressa o número total de pessoas residindo na área urbana dividida pela referida área de ocupação.

As densidades são de extrema importância para o planejamento urbano, pois são utilizadas no dimensionamento e localização da infraestrutura, dos equipamentos sociais e de serviços públicos, cita-se: esgotamento sanitário, energia elétrica, água, escolas, transporte coletivo, parques, área de lazer e outros.

Baseado nas informações populacionais do Censo Demográfico de 2010, Navegantes possuía naquele ano uma densidade demográfica de 540,56 hab/km² ou 5,4 hab/ha. Considerando a última estimativa populacional do IBGE, no ano de 2021, o município atingiu uma densidade demográfica de aproximadamente 770 hab/km², o que representa um crescimento de cerca de 42% no período.

A densidade demográfica urbana foi calculada a partir dos dados dos setores censitários do IBGE (2011), considerando a população residente destes no ano de 2010. Naquele ano o bairro Nossa Senhora das Graças apresentava a maior densidade demográfica na Sede urbana com 86,3 hab/ha. A representação das densidades demográficas do município é apresentada de acordo com a Figura 23.

Figura 23: Densidade Demográfica na Sede Urbana de Navegantes.



As densidades por divisão territorial são apresentadas conforme a Tabela 9.

Tabela 9: Densidade Demográfica por situação de domicílio de Navegantes em 2010.

Situação do Domicílio	População	Área (ha)	Densidade (hab/ha)
Urbano			
Centro	16.463	476,5	34,5
Gravatá	6.137	437,7	14,0
Machados	7.237	288,2	25,1
Pedreiras	738	799,5	0,9
Meia Praia	3.863	1125,6	3,4
Nossa Senhora das Graças	4.813	55,8	86,3
São Domingos	8.850	290,1	30,5
São Paulo	6.091	139,3	43,7
São Pedro	2.252	81,9	27,5
Volta Grande	958	1003,5	1,0
Total			
URBANO	57.402	4698,0	12,2
RURAL	3.154	6504,4	0,5

Fonte: IBGE (2011).

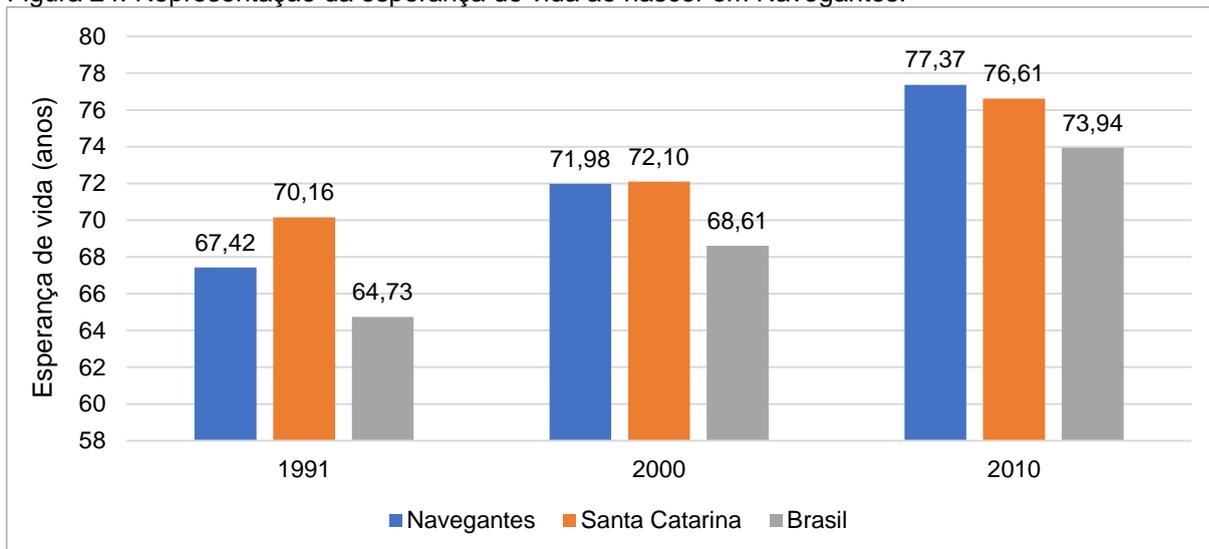
O bairro mais populoso do município, conforme Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) era o bairro Centro, com 28,68% da população urbana municipal. O bairro Pedreiras era o menos populoso, contando com apenas 1,3% da população urbana.

3.2.2. Esperança de vida ao nascer

A expectativa de vida é um índice (número médio) que representa quantos anos se espera que um grupo de indivíduos nascidos no mesmo ano possa viver quando nasce. É um indicador utilizado para compor o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

Conforme pode se observar através da Figura 24, a esperança de vida ao nascer cresceu 5,39 anos no município entre 2000 e 2010. A figura também permite observar a evolução desse índice a nível estadual e nacional.

Figura 24: Representação da esperança de vida ao nascer em Navegantes.



Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

3.2.3. Taxa de fecundidade total

Taxa que representa o número médio de filhos nascidos vivos, tidos por uma mulher ao final do seu período reprodutivo, na população residente de determinado espaço geográfico, no ano considerado. A taxa de fecundidade total é obtida pelo somatório das taxas específicas de fecundidade para as mulheres residentes de 15 a 49 anos de idade. Conforme apresentado através da Tabela 10, a taxa de fecundidade no município vem decaindo ao longo dos anos, tendência também observada em outros municípios no estado de Santa Catarina.

Tabela 10: Taxa de fecundidade total no Município de Navegantes.

	1991	2000	2010
Taxa de fecundidade municipal (filhos/mulher)	2,92	2,64	2,16

Fonte: PNUD, Ipea, FJP (2013).

3.2.4. Taxa de mortalidade infantil

Algumas populações são particularmente sensíveis às diversas patologias. As crianças de até um ano de idade são susceptíveis a diversas doenças, inclusive aquelas causadas por fatores ambientais. Idosos sofrem não só as consequências de toda a exposição a uma série de fatores químicos e exposições profissionais, como são mais suscetíveis, pela diminuição da resistência orgânica, para uma série de doenças (respiratórias, fraturas, acidentes e outras). Então, para a análise dos

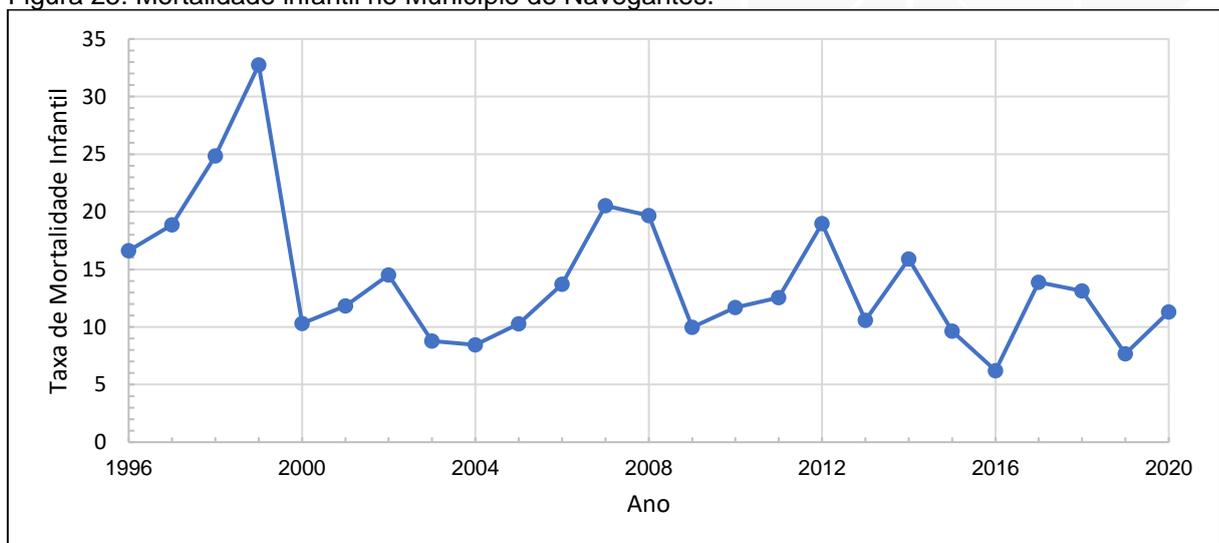
indicadores epidemiológicos foi adotada a faixa etária que engloba crianças menores de um ano e menores de cinco anos, para avaliação de como as ações de melhoria das condições de saneamento estão refletindo mais especificamente na saúde das crianças.

A taxa de mortalidade infantil indica o risco de morte infantil através de frequência de óbitos de menores de um ano de idade na população de nascidos vivos. Este indicador utiliza informações sobre o número de óbitos de crianças menores de um ano de idade, em um determinado ano, a cada mil nascidos vivos, relativos a um mesmo ano civil.

Ela é um indicador importante das condições de vida e de saúde de uma localidade, região, ou país, assim como de desigualdades entre localidades. Pode também contribuir para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento. Por estar estreitamente relacionado à renda familiar, ao tamanho da família, à educação das mães, à nutrição e à disponibilidade de saneamento básico, é considerado importante para o desenvolvimento sustentável, pois a redução da mortalidade infantil é um dos importantes e universais objetivos do desenvolvimento sustentável.

Conforme pode se observar na Figura 25, houve uma redução significativa nos indicadores de mortalidade infantil e mortalidade até 5 anos de idade no Município de Navegantes.

Figura 25: Mortalidade infantil no Município de Navegantes.



Fonte: Ministério da Saúde/ DATASUS (2022).

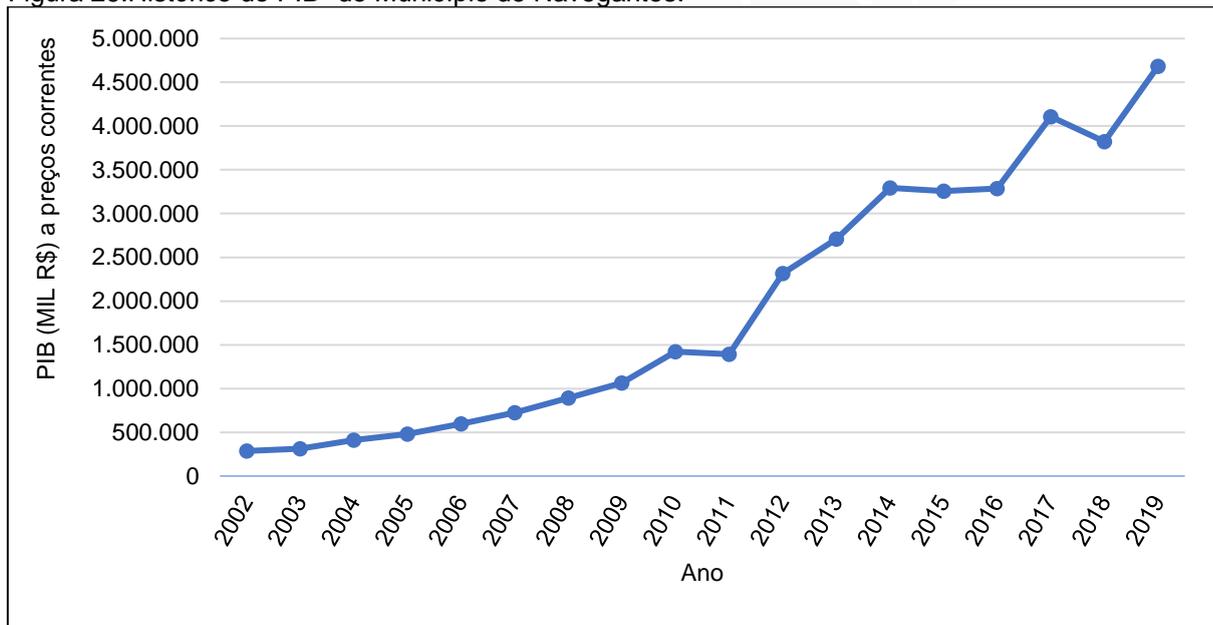
3.2.5. Economia e empregos

3.2.5.1. PIB

O Produto Interno Bruto (PIB) é o principal indicador usado para mensurar o crescimento econômico dos países, estados e municípios. O PIB representa a soma, em valores monetários, dos bens e serviços finais produzidos em um período de tempo. Para calcular o valor final desses bens e serviços produzidos, o IBGE deduz o valor estimado das matérias-primas adquiridas de outros setores, para que um mesmo produto não seja contabilizado duplamente.

O Município de Navegantes apresentou um crescimento anual médio do PIB de 17,9% entre 2002 e 2017, atingindo uma evolução de 1.533,5% no período mencionado. A Figura 26 apresenta os valores do PIB do município entre os anos de 2002 e 2019.

Figura 26: Histórico do PIB³ do Município de Navegantes.



Fonte: IBGE/SIDRA (2022).

Na Tabela 11 pode-se verificar a evolução do valor do Produto Interno Bruto municipal e a sua posição em relação ao ranking estadual a partir de 2010.

³ Os dados da série retropolada (de 2002 a 2009) também têm como referência o ano de 2010, seguindo a nova referência das Contas Nacionais.

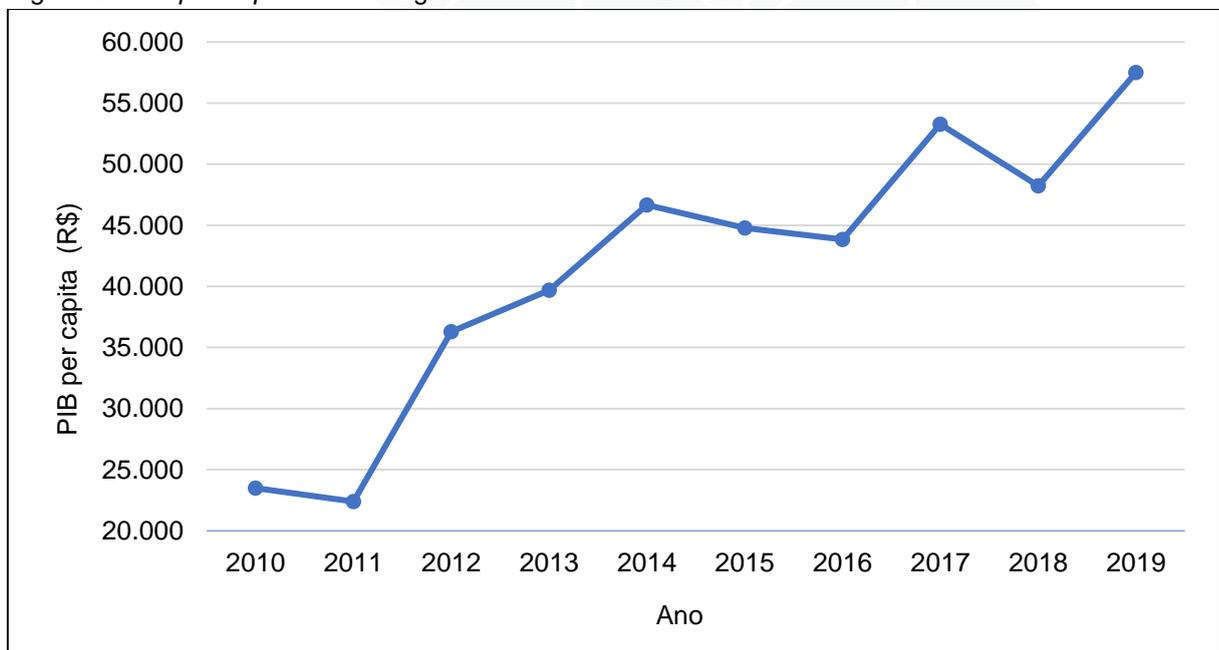
Tabela 11: Valor do Produto Interno Bruto (PIB).

Ano	PIB (mil R\$), a preços correntes (X1000)	Ranking Estadual
2010	1.423.383,00	21º
2011	1.392.480,00	23º
2012	2.314.770,00	16º
2013	2.711.377,00	15º
2014	3.292.421,00	15º
2015	3.258.291,00	14º
2016	3.287.283,00	15º
2017	4.108.477,00	13º
2018	3.823.171,00	15º
2019	4.685.199,00	14º

Fonte: IBGE/SIDRA (2022).

Na avaliação dos setores produtivos de Navegantes em 2019, o setor de serviços apresentou a maior contribuição ao PIB Municipal, com 47,45%, a indústria contribuiu com 18,49% e a agropecuária com 1,96% (IBGE/SIDRA, 2022).

O PIB per capita municipal de 2019 foi de R\$ 57.504,74, ocupando a 19ª posição entre os municípios catarinenses. A Figura 27 apresenta a evolução do PIB per capita do município entre os anos de 2010 e 2019.

 Figura 27: PIB *per capita*⁵ de Navegantes entre 2010 e 2019.


Fonte: IBGE/SIDRA (2022).

⁵ Dados da Série Revisada.

3.2.5.2. Renda

A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 17,79%, em 1991, para 13,01%, em 2000, e para 5,19%, em 2010.

O Índice de Gini foi criado pelo matemático italiano Conrado Gini, sendo utilizado para medir o grau de concentração de renda de um determinado grupo. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos, quanto mais próximo de 1 for o índice, maior a desigualdade de renda no local. A evolução da renda per capita e da desigualdade de renda no município entre os anos de 1991 e 2010 é apresentada na Tabela 12.

Tabela 12: Evolução de Renda em Navegantes entre os anos de 1991 e 2010.

Índices	1991	2000	2010
Renda per capita (em R\$)	375,15	473,99	756,39
% de extremamente pobres	5,49	3,27	1,47
% de pobres	17,79	13,01	5,19
Índice de Gini	0,42	0,46	0,41

Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013).

A distribuição da renda mensal por domicílio em 2010 é apresentada na Tabela 13. Destaca-se que o salário-mínimo naquele ano era de R\$ 510,00.

Tabela 13: Distribuição de renda por situação em 2010.

Bairro	Domicílios Urbanos ⁶	Renda	Renda/domicílio mês
Centro	5.294	R\$ 15.028.813,00	R\$ 2.838,84
Gravatá	2.135	R\$ 4.816.273,00	R\$ 2.255,87
Machados	2.125	R\$ 3.833.313,00	R\$ 1.803,91
Pedreiras	240	R\$ 408.975,00	R\$ 1.704,06
Meia Praia	1.250	R\$ 2.377.366,00	R\$ 1.901,89
Nossa Senhora das Graças	1.328	R\$ 2.133.514,00	R\$ 1.606,56
São Domingos	2.617	R\$ 5.125.010,00	R\$ 1.958,35
São Paulo	1.661	R\$ 2.359.374,00	R\$ 1.420,45
São Pedro	662	R\$ 1.368.487,00	R\$ 2.067,20
Volta Grande	298	R\$ 644.345,00	R\$ 2.162,23
URBANO	17.610	R\$ 38.095.470,00	R\$ 2.163,29
RURAL	956	R\$ 1.812.188,00	R\$ 1.895,59

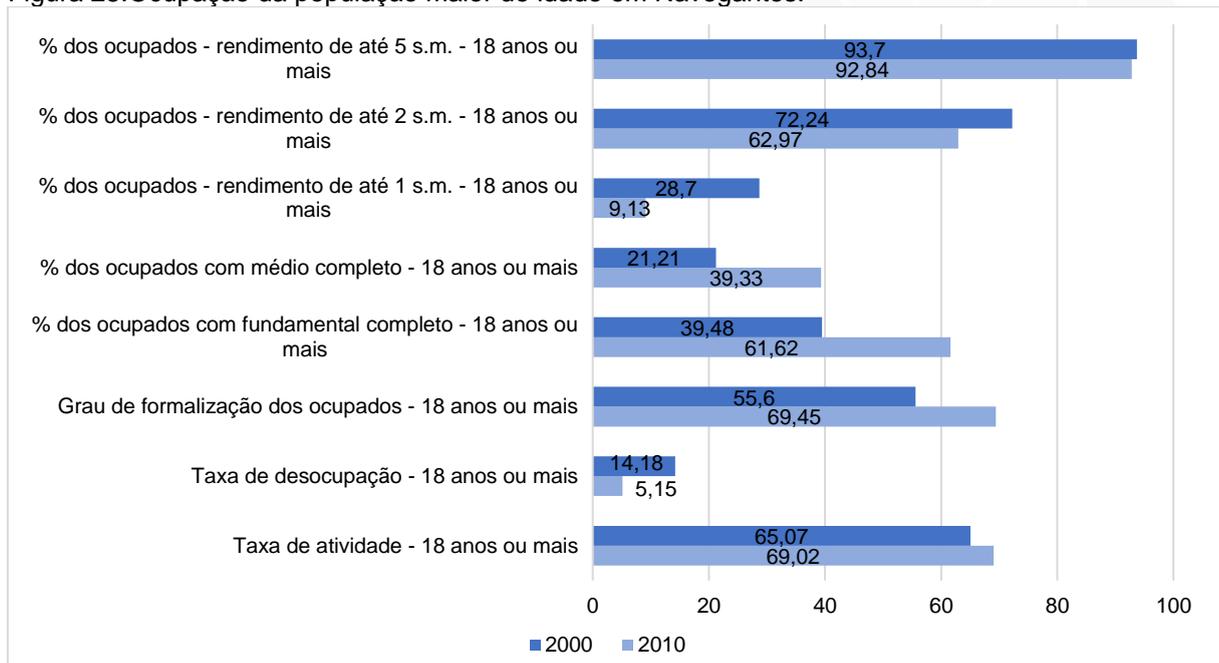
Fonte: Elaborado a partir de IBGE (2011).

⁶ Domicílios particulares permanentes.

3.2.5.3. Emprego

A taxa de atividade da população de 18 anos ou mais, ou seja, o percentual dessa população que era economicamente ativa, passou de 65,07% para 69,02%, entre 2000 e 2010 (Figura 28). No mesmo período, sua taxa de desocupação, ou seja, o percentual da população economicamente ativa que estava desocupada, passou de 14,18% para 5,15% (PNUD, Ipea e FJP, 2013).

Figura 28: Ocupação da população maior de idade em Navegantes.



Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013).

3.2.6. Educação

O número de matrículas nas redes de educação básica do município teve uma redução de aproximadamente 6% entre os anos de 2012 e 2018, conforme Tabela 14.

Tabela 14: Número de matrículas⁷ entre 2010 e 2021 por rede de ensino.

Rede de Ensino	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Municipal	8.134	8.497	9.047	9.446	9.704	10.419	10.925	10.923	11.420	11.687	12.422	12.801
Estadual	3.711	3.587	3.617	3.587	3.549	3.714	3.793	3.641	4.050	4.000	4.219	4.135
Privado	1.270	1.208	1.243	1.211	1.312	1.100	1.440	1.457	1.580	1.686	1.842	2.013
Total	13.115	13.292	13.907	14.244	14.565	15.233	16.158	16.021	17.050	17.373	18.483	18.949

Fonte: IBGE Cidades – Censo Escolar Sinopse (2010-2021).

⁷ Dados de matrículas considerando as etapas de ensino: pré-escola, ensino fundamental e ensino médio. Não são apresentados dados referentes a matrículas em creche. Consideram-se as matrículas do ensino médio propedêutico, normal/ magistério e curso técnico integrado.

A Tabela 15 apresenta o número de escolas por etapa de ensino e rede escolar no Município de Navegantes entre 2010 e 2021. Destaca-se que uma mesma escola pode apresentar mais de uma etapa de ensino.

Tabela 15: Número de escolas por etapa de ensino e rede de ensino entre 2010 e 2021.

Etapa de ensino/rede de ensino	Escolas ⁸											
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Pré-escola	26	25	26	26	27	31	34	36	32	32	33	33
Municipal	21	21	22	22	23	26	28	29	25	26	25	25
Estadual	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Privado	5	4	4	4	4	5	6	7	7	6	8	8
Ensino fundamental	31	29	30	30	29	31	30	30	31	32	33	32
Anos iniciais	29	27	28	28	28	30	30	29	29	29	31	30
Municipal	19	18	19	19	19	20	20	19	19	19	20	19
Estadual	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Privado	6	5	5	5	5	6	6	6	6	7	8	8
Anos finais	21	21	21	21	20	20	20	21	22	22	22	22
Municipal	12	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13
Estadual	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5
Federal												
Privado	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ensino médio	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9

Fonte: IBGE Cidades – Censo Escolar Sinopse (2022).

3.2.6.1. Alfabetização

O município possuía em 2010 uma taxa de analfabetismo de 4,2% (IBGE, 2011), possuindo 1.906 pessoas analfabetas com 15 anos ou mais. Considerando a situação de domicílio, na zona rural a taxa de analfabetismo era de 7,18% e na zona urbana 4,04% (IBGE, 2011).

A Tabela 16 apresenta o número de pessoas, por faixa etária, que não sabia ler e escrever e respectivas taxas de analfabetismos para os anos de 2000 e 2010.

⁸ Escolas com pelo menos uma matrícula no Ensino Médio Propedêutico ou Curso Técnico Integrado (Ensino Médio Integrado) ou Ensino Médio Normal/Magistério.

Tabela 16: Número de pessoas de 15 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever por faixa etária e respectiva taxa de analfabetismo.

Faixa etária	Censo 2000		Censo 2010	
	Número de pessoas	(%) na faixa	Número de pessoas	(%) na faixa
15 a 19 anos	68	1,76	63	0,01
20 a 59 anos	1379	6,78	1120	3,25
60 ou mais	592	21,35	723	13,38
Total	2039	7,55	1906	4,20

Fonte: IBGE (2000) e IBGE (2011).

3.2.6.2. Escolaridade

A educação não é apenas um serviço colocado à disposição de uma população, ela é simultaneamente um dos mecanismos através dos quais se distribuem as possibilidades de acesso às posições sociais. Assim, em relação à maior escolaridade, observa-se a probabilidade de ocupação de posições mais elevadas, as quais correspondem não só condições mais favoráveis de trabalho, como também maior remuneração e maior prestígio. A educação se situa, no ponto central de qualquer análise de estrutura social e de suas transformações.

A escolaridade dos responsáveis pelos domicílios, afeta de duas formas seus familiares: orçamentariamente, em relação às oportunidades de bem-estar material de seus dependentes e socioeducacionalmente condicionado às chances de escolarização de seus filhos e a própria ambiência cultural da família. Este condicionamento educacional e sociocultural dos responsáveis pelos domicílios é ressaltado nas avaliações de programas de igualdade de oportunidades escolares quando se enfatiza ser a “família educógena⁹” geralmente mais importante do que os próprios fatores intraescolares no processo de desenvolvimento educacional das crianças.

A Tabela 17 apresenta o grau de instrução da população que tinha 15 anos ou mais em 2010.

⁹ A expressão foi utilizada pela primeira vez por Jean Floud, em 1961, no texto “*Social Class Factors in Educational Achievement*”, editado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE. O pesquisador brasileiro CASTRO (1976) a define como famílias que se caracterizam por oferecer certo tipo de ambiente familiar favorável à educação (p. 73). Esse autor reconhece, entretanto, o caráter vago dessa noção no texto original da OCDE, mas ressalta a conclusão da autora inglesa de que esse tipo de família vai se tornando mais frequente conforme se sobe na escala social.

Tabela 17: Grau de instrução em Navegantes para pessoas de 15 anos ou mais no ano de 2010.

Escolaridade	Pessoas de 15 anos ou mais (hab)	Pessoas de 15 anos ou mais (%)
Sem instrução ou fundamental incompleto	21.202	46,7
Fundamental completo e médio incompleto	10.082	22,2
Médio completo e superior incompleto	11.089	24,4
Superior completo	2.831	6,2
Não determinado	165	0,4

Fonte: IBGE (2011).

O conhecimento do grau de instrução da população é de suma importância no norteamento das Políticas de Educação Sanitária/Ambiental, uma vez que este é um dos fatores que auxiliará na definição do tipo de linguagem e de material a ser implementado. A população pode ser envolvida nas formas de divulgação, dependendo do grau de instrução, através de: reuniões, assembleias, audiências, campanhas de rádio, TV e internet e na utilização de materiais como: folders, banners, outdoor e outros meios.

3.2.7. Saúde

A saúde pública busca prevenir doenças, prolongar a vida e promover saúde e eficiência física e mental, através de esforços organizados da comunidade para o saneamento do meio, o controle das doenças infectocontagiosas, a educação do indivíduo em princípios de higiene pessoal, a organização dos serviços médicos e de enfermagem para o diagnóstico precoce e tratamento preventivo das doenças além do desenvolvimento da maquinaria social de modo a assegurar a cada indivíduo da comunidade um padrão de vida adequado à manutenção da saúde (WINSLOW, 1958 apud MENEZES, 1984).

A salubridade ambiental é o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar (FUNASA, 2019). Doenças como diarreia, dengue, febre tifoide e malária, que resultam mortes anuais, especialmente de crianças, são transmitidas por água contaminada com esgotos humanos, dejetos de animais e resíduos sólidos.

Segundo FUNASA (2017), o manejo adequado dos resíduos sólidos contribui para a redução da incidência de casos de diversas doenças, tais como: cisticercose, cólera, dengue, febre amarela, febre tifoide, leishmaniose, leptospirose, peste, salmonelose, teníase, toxoplasmose.

3.2.7.1. Doenças

Em consulta ao sistema TABNET/DATASUS, que traz informações sobre doenças de notificação compulsória, foram observados a partir de 2015 registros de notificações de dengue e leptospirose no Município de Navegantes, conforme Tabela 18.

Tabela 18: Caso de doenças com possível relação ao manejo inadequado de resíduos sólidos.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Dengue	23	7	2	3	45	272	708
Leptospirose	-	-	-	1	1	-	*

Fonte: TABNET/DATASUS * Dados não disponíveis.

Dados divulgados pela Secretaria de Saúde informam que nos 5 primeiros meses de 2022 foram identificados 1.369 focos do mosquito *Aedes aegypti* no município, e foram confirmados 110 casos de dengue, sendo 101 casos de infecção autóctone. Os bairros com mais focos do mosquito são os bairros: Centro (363), Gravatá (270) e Meia Praia (157) (NAVEGANTES, 2022).

Conforme FUNASA (2001), cemitérios, borracharias, depósitos de sucata e depósitos de materiais de construção são pontos onde há grande concentração de depósitos preferenciais para a desova do *Aedes aegypti*, ou seja, são locais especialmente vulneráveis à introdução do vetor. Além desses locais, pontos de armazenamento de resíduos mantidos por catadores informais e acumuladores também são pontos propícios para proliferação do mosquito.

Esses locais devem receber atenção especial nas ações de manejo ambiental desenvolvidas pelos serviços de vigilância e assistência, tanto âmbito interno da Secretaria Municipal de Saúde, como da Secretaria de Estado da Saúde.

Segundo informações da Vigilância Ambiental, diversas ações estão sendo desenvolvidas no município para controlar a disseminação do mosquito, em relação a ações relacionadas aos resíduos sólidos, cita-se: o monitoramento de 12 borracharias e 1 recauchutadora, de pontos viciados de descarte irregular de resíduos, e algumas

residências de catadores que utilizam o próprio terreno para armazenar os materiais coletados.

Ainda considerando doenças cuja origem pode estar relacionada ao manejo inadequado de resíduos sólidos, verificou-se em consulta ao sistema de informação de vigilância epidemiológica das Doenças Diarreicas Agudas (DDA) que, entre 2015 e 2019, foram notificados 15.732 casos de doenças diarreicas agudas no município (Tabela 19).

Tabela 19: Caso de doenças com possível relação ao manejo inadequado de resíduos sólidos.

	2015	2016	2017	2018	2019
Doenças diarreicas agudas (DDA)	1639	7818	2410	2311	1554

Fonte: MINISTÉRIO DA SAÚDE (2022).

3.2.7.2. Infraestrutura dos serviços de saúde

O Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNESnet) apresenta a infraestrutura dos Serviços de Saúde. Na Tabela 20, verifica-se o número de estabelecimento de saúde cadastrados no Município de Navegantes em abril de 2022 e na Tabela 21 é possível verificar o número de leitos existentes por especialidade no município no mesmo período, segundo dados do DATASUS.

Tabela 20: Número de Estabelecimento cadastrados em Navegantes em abril/2022.

Descrição	Total
Posto de saúde	5
Centro de saúde/unidade básica	15
Policlínica	1
Hospital geral	1
Consultório isolado	64
Clínica/centro de especialidade	21
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia (SADT isolado)	12
Unidade Móvel Terrestre	2
Unidade Móvel de Nível Pré-hospitalar na Área de Urgência	1
Farmácia	4
Centro de Gestão em Saúde	1
Centro de Atenção Psicossocial	1
Unidade de atenção em regime residencial	1
Central de regulação do acesso	1
Central de abastecimento	1
Total	131

Fonte: CNES/DATASUS (2022).

Tabela 21: Número de leitos por especialidade em Navegantes em abril/2022.

Especialidade	Descrição	Leitos
Cirúrgico	Cirurgia geral	10
Clínico	Clínica geral	36

Tabela 21: Número de leitos por especialidade em Navegantes em abril/2022.(continuação)

Especialidade	Descrição	Leitos
Obstétrico	Obstetrícia cirúrgica	5
	Obstetrícia clínica	6
Pediátrico	Pediatria clínica	2
Total geral		59

Fonte: CNES/DATASUS (2022).

3.2.8. Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda (PNUD, 2016), que varia entre 0 e 1, quanto mais próximo de 1, maior desenvolvimento humano daquele município. Em 2010, o IDHM do município era 0,736, o que situava Navegantes na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM entre 0,700 e 0,799) e o colocava na 876ª posição do ranking nacional, considerando os 5.565 municípios brasileiros (PNUD, Ipea, FJP, 2013).

3.2.9. Habitação

A habitação ou espaço doméstico é o nome dado ao lugar onde o ser humano vive, se destaca como uma necessidade básica do ser humano, sendo determinante para a qualidade de vida da população. Sendo o mesmo, normalmente, constituído essencialmente por uma estrutura artificial conhecida por paredes, geralmente com fundações e uma cobertura que pode ser, ou não, um telhado. O conhecimento sobre os domicílios, a taxa de ocupação e o acesso aos serviços de infraestrutura básica fornecem subsídios necessários para traçar a caracterização da área e as condições oferecidas aos seus moradores.

Em 2010, o município apresentava uma taxa de ocupação geral de 3,25 habitantes por domicílio. A taxa de ocupação por situação de domicílio, conforme Censo Demográfico de 2010, é apresentada através da Tabela 22.

Tabela 22: Taxas de ocupação em Navegantes.

Situação do domicílio	População residente em domicílios particulares permanentes	Domicílios particulares permanentes	Taxa de ocupação	
Sede Urbana	Centro	16.427	5.294	3,10
	Gravatá	6.084	2.135	2,85
	Machados	7.234	2.125	3,40

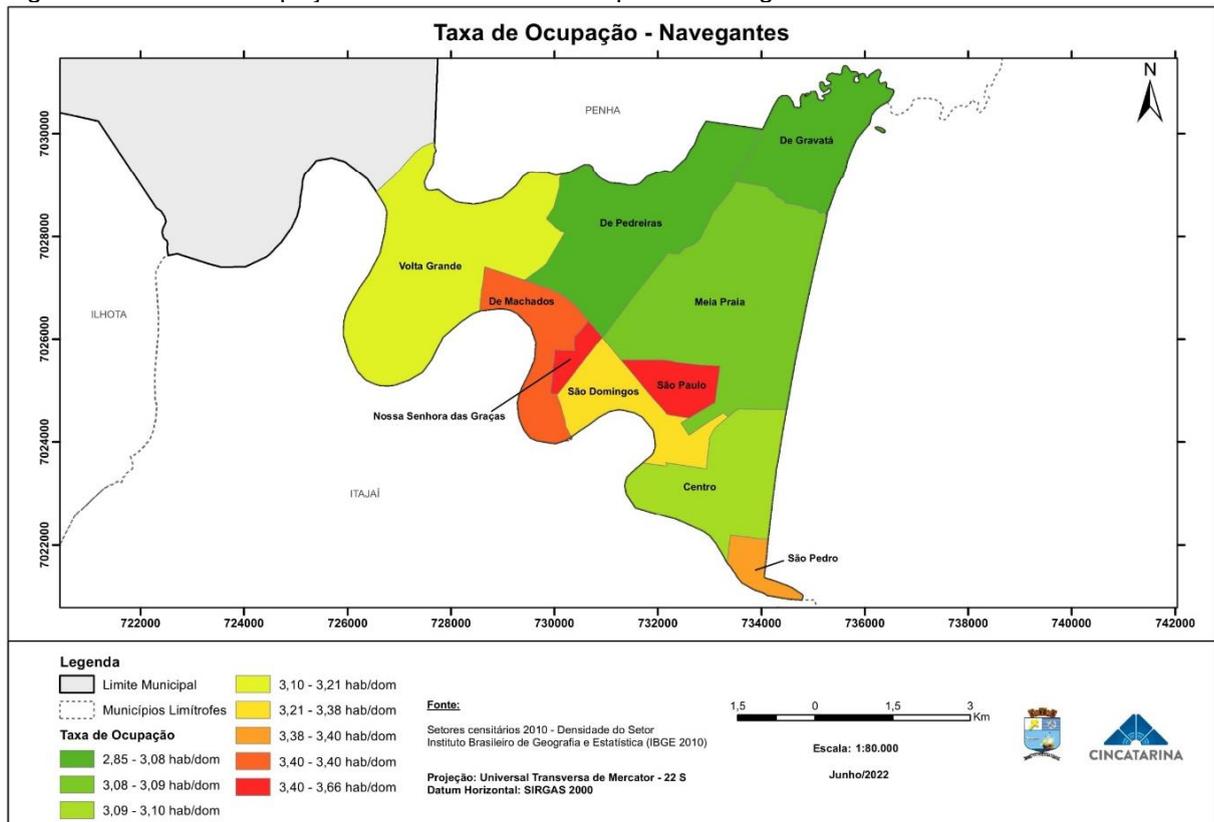
Tabela 22: Taxas de ocupação em Navegantes.(continuação)

Situação do domicílio	População residente em domicílios particulares permanentes	Domicílios particulares permanentes	Taxa de ocupação	
Sede Urbana	Pedreiras	738	240	3,08
	Meia Praia	3.863	1.250	3,09
	Nossa Senhora das Graças	4.811	1.328	3,62
	São Domingos	8.839	2.617	3,38
	São Paulo	6.072	1.661	3,66
	São Pedro	2.248	662	3,40
	Volta Grande	958	298	3,21
Rural	3.154	956	3,30	

Fonte: IBGE (2011).

Na área urbana, o bairro São Paulo possuía, em 2010, a maior taxa de ocupação por domicílio com 3,66 habitantes por domicílio, a menor taxa foi observada no bairro Gravatá (Figura 29).

Figura 29: Taxa de ocupação dos bairros do Município de Navegantes em 2010.



Fonte: IBGE (2011).

3.2.10. Saneamento Básico

3.2.10.1. Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água (SAA) do Município de Navegantes é operado desde Dezembro de 2005 pela administração pública municipal. Entre 2005 e dezembro de 2011 a gestão era realizada pelo extinto Departamento de Água e Esgoto - DAE, e desde janeiro de 2012 vem sendo operado pela Secretaria Municipal de Saneamento Básico de Navegantes - SESAN.

O Sistema de Abastecimento de Água do município é interligado ao Sistema de Abastecimento de Água do município de Itajaí, que provem a água tratada que é distribuída no Município de Navegantes.

A Tabela 23 apresenta Informações sobre o abastecimento de água do Município de Navegantes no ano de 2020 (BRASIL, 2021).

Tabela 23: Informações sobre o abastecimento de água do Município de Navegantes no ano de 2020-SNIS.

Parâmetros	Atendimento
Índice de atendimento total de água (%)	100
Índice de atendimento urbano de água (%)	100
Número total de ligações de água ativas	24.301
Número total de economias ativas	35.307
Número total de economias residenciais	32.844
Extensão total da rede (km)	400
Volume importado (1000m ³ /ano)	6.526,73
Consumo médio per Capita de água (l/hab.dia)	125,64
Índice de perdas na distribuição (%)	41,87

Fonte: BRASIL (2021).

3.2.10.2. Esgotamento Sanitário

O Município de Navegantes não possui sistema público de coleta e tratamento de esgoto sanitário, sendo empregadas soluções individuais para tal finalidade. Dados do censo demográfico de 2010 (Tabela 24) indicam que naquele ano 62% dos domicílios do município possuíam sistema de tratamento com fossa séptica, restando aos outros 38% outras formas de tratamento e disposição do esgoto, como: emprego de fossas rudimentares, diretamente em cursos d'água, rede pluvial etc. (IBGE, 2011).

O município não dispõe de um cadastro dos sistemas individuais, impossibilitando uma avaliação da situação real desses sistemas.

Tabela 24: Forma de esgotamento sanitário adotada nos domicílios em 2010.

	Situação do domicílio	nº Domicílios ¹⁰	Rede geral de esgoto ou pluvial (%)	Fossa séptica (%)	Fossa rudimentar (%)	Outras formas (%)
Sede Urbana	Centro	5.294	23,97	71,85	4,00	0,17
	Gravatá	2.135	12,04	82,95	4,54	0,47
	Machados	2.125	46,78	46,87	4,99	1,36
	Pedreiras	240	2,08	7,50	69,17	21,25
	Meia Praia	1.250	5,84	67,92	13,92	12,32
	Nossa Senhora das Graças	1.328	24,02	73,42	1,73	0,83
	São Domingos	2.617	20,63	74,74	2,98	1,64
	São Paulo	1.661	54,43	34,50	9,69	1,38
	São Pedro	662	30,06	50,60	8,01	11,33
	Volta Grande	298	19,46	44,30	12,75	23,49
Rural		956	12,34	11,82	39,02	36,82

Fonte: IBGE (2011).

3.2.10.3. Águas pluviais

A gestão dos serviços de drenagem das águas pluviais também é realizada pela Secretaria Municipal de Saneamento Básico de Navegantes - SESAN. Não existe plano diretor ou projeto básico da rede de drenagem. Contudo, está sendo elaborado um cadastro técnico das obras lineares no município. Não é realizada cobrança pelos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, sendo que a fonte dos investimentos realizados (R\$5.277.373,33 em 2020) é o orçamento geral do município (SNIS, 2021). A Tabela 25 apresenta alguns dados informados ao SNIS.

Tabela 25: Informações sobre drenagem urbana do Município de Navegantes no ano de 2020.

Parâmetros	Atendimento
Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos na área urbana	1,4%
Bocas de lobo	14.483
Bocas de leão ou bocas de lobo múltiplas	663
Poços de visita	166

Fonte: BRASIL (2021).

¹⁰ Domicílios particulares permanentes.

4. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS

4.1. LEGISLAÇÃO

Na sequência são apresentadas as principais legislações que versam sobre os serviços de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos.

4.1.1. Âmbito federal

- Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007

Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

- Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

- Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020

Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei Federal nº 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

- Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junho de 2010

Regulamenta a Lei Federal nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 e dá outras providências.

- Decreto Federal nº 10.388, de 5 de junho de 2020

Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores.

- Decreto Federal nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022

Regulamenta a Lei Federal nº 12.305/2010, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001

Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

- Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

- Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005

Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 401, de 4 de novembro de 2008

Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

- Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009

Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

- Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011

Altera o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

- Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012

Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10, 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

- Resolução CONAMA nº 465, de 05 de dezembro de 2014

Dispõe sobre os requisitos e critérios técnicos mínimos necessários para o licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos.

- Resolução RDC nº 222, de 28 de março de 2018

Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências.

- Resolução ANA nº 79, de 14 de junho de 2021

Aprova a Norma de Referência nº 1 para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico, que dispõe sobre o regime, a estrutura e parâmetros da cobrança pela prestação do serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos, bem como os procedimentos e prazos de fixação, reajuste e revisões tarifárias.

- ABNT NBR 10.004/2004

Dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos.

- ABNT NBR 10.005/2004

Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.

- ABNT NBR 10.006/2004

Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.

- ABNT NBR 10007/2004

Amostragem de resíduos sólidos.

4.1.2. Âmbito estadual

- Lei Estadual nº 6.320, de 20 de dezembro de 1983

Dispõe sobre normas gerais de saúde, estabelece penalidades e dá outras providências.

- Lei Estadual nº 11.376, de 18 de abril de 2000

Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos casos que menciona.

- Lei Estadual nº 11.347, de 17 de janeiro de 2000

Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências

- Lei Estadual nº 12.375, de 16 de julho de 2002

Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.

- Lei Estadual nº 12.863, de 12 de janeiro de 2004

Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias de telefones celulares, pequenas baterias alcalinas e congêneres, quando não mais aptas ao uso e adota outras providências.

- Lei Estadual nº 14.330, de 18 de janeiro de 2008

Institui o programa estadual de tratamento e reciclagem de óleos e gorduras de origem vegetal, animal e de uso culinário.

- Lei Estadual nº 14.496, de 07 de agosto de 2008

Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes e adota outras providências.

- Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009

Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

- Decreto Estadual nº 6.214, de 27 de dezembro de 2002

Regulamenta a lei nº 12.375, de 16 de julho de 2002, que dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.

- Resolução CONSEMA nº 99, de 5 de maio de 2017

Aprova, nos termos da alínea a, do inciso XIV, do art. 9º da Lei Federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011, listagem das atividades ou empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, sujeitas ao licenciamento ambiental municipal e estabelece outras providências

- Portaria FATMA nº 242 de 01/12/2014

Dispõe sobre a obrigatoriedade de utilização do Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e Rejeitos no Estado de Santa Catarina e dá outras providências.

- Portaria IMA nº 21 de 25/01/2019

Estabelece as condições de utilização do Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e Rejeitos no Estado de Santa Catarina, complementa a Portaria FATMA nº 242/2014 e revoga integralmente e substitui a Portaria FATMA nº 324 de 11.12.2015.

4.1.3. Âmbito municipal

Além das legislações Federais e Estaduais apresentadas, o Município possui algumas regulamentações próprias sobre a gestão e o manejo dos resíduos sólidos. Na sequência são listados os principais dispositivos legais municipais e breves comentários sobre alguns destes.

- Lei Municipal nº 1670, de 20 de maio de 2003

Dispõe sobre a normatização para o transporte de resíduos no Município de Navegantes e dá outras providências.

A lei estabelece a obrigatoriedade de que pessoas físicas e jurídicas que operam com transporte de resíduos de construção civil e escavações no Município de Navegantes realizem cadastro junto à “Secretaria Municipal de Urbanismo e à Fundação Municipal do Meio Ambiente de Navegantes – FUMAN” (NAVEGANTES, 2003), sendo o cadastro uma condição para a emissão do primeiro alvará de funcionamento, que deverá ser atualizado durante a renovação do alvará.

A lei ainda versa sobre a utilização de caçambas estacionárias para acondicionamento dos resíduos, definindo os tipos de resíduos que podem ser acondicionados, os locais onde estas podem ser dispostas, entre outras condições.

- Lei Municipal nº 55 de 22 de julho de 2008

Institui o Código Urbanístico, que define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal, a preservação ambiental e o cumprimento da fundação social da cidade e da propriedade no Município de Navegantes, também denominado plano diretor, bem como estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, o sistema viário, o perímetro urbano e providências complementares.

O Código Urbanístico do município prevê a utilização da geração de resíduos sólidos como um dos critérios para avaliação do grau de incomodidade das atividades. Os arts. 246, 247 e 248 apresentam a classificação dos resíduos em perigosos e não perigosos. Nos arts. 249 e 250, são determinados os graus de incomodidade com base na classificação dos resíduos em perigosos e não perigosos e os volumes diários gerados desses resíduos pela atividade que está sendo avaliada. Com classificação como segue:

- I- não incômodo: atividades que produzem resíduos sólidos não perigosos até 100 litros/dia;
- II - incômodo 1: atividades que produzem resíduos sólidos não perigosos acima de 100 litros/dia e atividades que produzem resíduos sólidos perigosos até 100 litros/dia;
- III - incômodo 2: atividades que produzem resíduos sólidos perigosos acima de 100 litros/dia (NAVEGANTES, 2008).

A partir do grau de comodidade, o art. 250 estabelece algumas medidas mitigadoras:

- I - para as atividades classificadas como incômodo 1: o acondicionamento em recipientes especiais, caixas ou contêineres, com tampas;
 - II - para as atividades classificadas como incômodo 2: além do uso de contêineres, dependendo de sua classificação e agressividade à comunidade, pode ser exigido tratamento ou disposição final através de meios apropriados.
- § 1º A adequação do uso, atividade ou edificação para redução dos resíduos sólidos ou tratamento ou acondicionamento de que trata o caput será de responsabilidade exclusiva do proprietário ou responsável pelo empreendimento não cabendo ao Município a definição das alterações e mudanças necessárias para sua adequação.
- § 2º Cabe aos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao seu responsável legal o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde

pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final.

§ 3º Os sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde devem estar licenciados pelo órgão ambiental competente para fins de funcionamento e submetidos a monitoramento de acordo com os parâmetros e periodicidade definidos no licenciamento ambiental (NAVEGANTES, 2008).

- Lei Municipal nº 56 de 22 de julho de 2008

Institui o Código de Obras do Município de Navegantes e dá outras providências.

O Código de Obras do município regulamenta alguns aspectos do acondicionamento de resíduos nas edificações:

Em seu art. 143, estabelece que todas as edificações devem possuir local para armazenamento dos resíduos até a realização da coleta, cujo dimensionado deve considerar o número de usuários ou habitantes da edificação, respeitando a proporção mínima de 4 litros por pessoa. O local de armazenamento não poderá, em hipótese alguma, estar localizado sobre o passeio público.

Em seu art. 144, determina que edificações multifamiliares, comerciais, industriais ou de prestação de serviço com mais de 300,00m² deverão ser dotadas de espaço destinado à guarda de lixo, com sistema de coleta seletiva, localizado no interior do lote e com acesso direto ao logradouro, devendo ser apresentada no projeto quando da sua aprovação. Sendo recomendável a compartimentação dos abrigos, permitindo a coleta seletiva.

Além disso, em seu art. 146 prevê a necessidade de instalações especiais para coleta e eliminação do lixo séptico (RSS) gerado em edificações destinadas a hospitais, clínicas médicas ou veterinárias e similares, que deverão observar normas do órgão competente, distinguindo-se da coleta pública de lixo comum.

- Lei Municipal nº 57 de 22 de julho de 2008

Institui o Código de Posturas do Município de Navegantes e dá outras providências.

O Código de Postura define como do Poder Público a responsabilidade pelo serviço de limpeza dos logradouros públicos, no entanto destaca, no parágrafo único do art.54, que compete aos ocupantes ou proprietários dos imóveis a limpeza das calçadas fronteiriças, pavimentadas ou não, que deve ser efetuada, sem prejuízo aos

transeuntes, recolhendo-se ao depósito particular todos os resíduos resultantes da limpeza, sendo vedado o seu lançamento para os dispositivos de drenagem pluvial.

O art. 58 ainda destaca que:

Com o objetivo de preservação da estética, do asseio, do livre trânsito e da higiene das vias públicas fica proibido:

II - atirar lixo, detritos, papéis velhos ou outras impurezas através de janelas, portas e aberturas e do interior de veículos para a as vias e espaços públicos;
VII - jogar lixo nas praias e trilhas (NAVEGANTES, 2008).

Esta Lei ao versar sobre a Proteção Ambiental, estabelece, em seu art. 78, que “os esgotos domésticos e resíduos industriais ou, ainda os resíduos sólidos domésticos ou industriais, só poderão ser lançados direta ou indiretamente na água se não tornarem poluídas as águas destinadas ao consumo público ou particular (NAVEGANTES,2008). Este artigo deve ser revisado, pois abre margens para um entendimento de que seria possível o lançamento de efluentes e resíduos sólidos em águas que não são destinadas ao consumo público ou particular, sendo desconsiderados os impactos desse lançamento. Além disso, é pertinente destacar a definição de resíduo sólido apresentada pelo inciso XVI do art. 3º da PNRS:

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

A partir desta fica claro que, a própria classificação do resíduo como um resíduo sólido indica que suas particularidades o tornam inviável para o lançamento em corpos d’água. Em relação aos efluentes, devem ser observadas as Resoluções do CONAMA nº 357/2005 e 430/2011, além das resoluções do CONSEMA nº 181/2021 e 182/2021, que dispõem sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.

Além disso em seu art. 120, ao tratar sobre as feiras livres, define que os feirantes são obrigados a obedecer e aderir aos programas de coleta seletiva e triagem de material reciclável, bem como as políticas municipais relativas à matéria. Ao Poder Público cabe a responsabilidade pela varrição das áreas utilizadas pelas feiras, procedendo com o recolhimento e acondicionando em local adequado dos resíduos.

- Lei Municipal nº 65, de 08 de junho de 2009

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e estabelece outras providências.

A Política Municipal de Saneamento Básico disciplina o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento básico do Município de Navegantes, define os princípios que devem orientar o planejamento e a prestação dos serviços, as estruturas de controle social, as responsabilidades dos prestadores e dos usuários e aspectos econômicos e sociais a serem observados.

Quanto aos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, a Lei prevê que os resíduos “de atividades comerciais, industriais e de serviços cuja responsabilidade pelo manejo não seja atribuída ao gerador pode, por decisão do poder público, após ouvido o Conselho Municipal de Saneamento Básico, ser considerado resíduo sólido urbano” (NAVEGANTES,2009). Destaca-se, no entanto, que as responsabilidades de que tratam esse artigo não foram definidas ou regulamentadas no município.

As atividades pertinentes aos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos abrangidas por essa Lei são:

- a coleta, o transbordo e o transporte dos resíduos domiciliares e dos resíduos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- a triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados anteriormente;
- a varrição, a capina e a poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.

A Lei ainda reforça a competência do Município de organizar e prestar direta ou indiretamente os serviços de saneamento básico de interesse local, prevendo através do seu art.8º a possibilidade de delegação, conforme segue:

O município poderá delegar a organização, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços de saneamento básico, nos termos do art. 241 da Constituição Federal, da Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 e da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, depois de ouvido o Conselho Municipal de Saneamento Básico.

§ 1º As atividades de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico poderão ser exercidas:

I - por órgão ou entidade de ente da Federação a que o município tenha delegado o exercício dessas competências por meio de convênio de cooperação entre entes da Federação, obedecido o disposto no art. 241 da Constituição Federal;

II - por consórcio público integrado pelos titulares dos serviços.

§ 2º No exercício das atividades de planejamento dos serviços a que se refere o § 1º deste artigo, o município poderá receber cooperação técnica do Estado e basear-se em estudos fornecidos pelos prestadores.

§ 3º A prestação de serviços públicos de saneamento básico no município poderá ser realizada por:

I - órgão, autarquia, fundação de direito público, consórcio público, empresa pública ou sociedade de economia mista municipal ou estadual, na forma da legislação;

II - empresa a que se tenha concedido os serviços (NAVEGANTES,2009).

A Lei ressalta que deve ser assegurada a sustentabilidade econômico-financeira na prestação dos serviços públicos de saneamento básico, estabelecendo critérios para definição das taxas ou tarifas dos serviços:

O art. 38 As taxas ou as tarifas decorrentes da prestação de serviço de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos considerarão a destinação adequada dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderão, ainda, considerar:

I - as características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas;

II - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio;

III - o consumo de água; e

IV - a frequência de coleta. (Redação dada pela Lei Complementar nº 384/2022) (NAVEGANTES,2009).

- Lei Municipal nº 2.161, de 15 de abril de 2009

Torna obrigatória a separação do lixo reciclável em condomínios, escolas municipais e rede pública municipal.

Esta lei estabelece que os condomínios residências e comerciais são obrigados a segregar e acondicionar os resíduos gerados em duas parcelas: resíduos orgânicos e resíduos inorgânicos (arts.1º e 2º).

A Lei também instituiu o programa “Lixo reciclado” nas escolas da rede pública municipal, que prevê a implantação de sistema de coleta seletiva de resíduos recicláveis nas dependências de ensino, além da realização de atividades de educação ambiental voltadas ao manejo adequados dos resíduos sólidos. Dentre as ações previstas pelo programa, além da segregação dos resíduos recicláveis nas unidades de ensino, o programa prevê a realização de ações para recolhimento de materiais recicláveis na comunidade onde esteja instalada a unidade de ensino. A Lei

também estabelece que os resíduos coletados poderão ser comercializados pelas unidades de ensino, sendo o lucro financeiro obtido com a comercialização dos resíduos revertido em material didático-pedagógico, de informática e em benfeitorias para a própria escola. Destaca-se que esse programa não chegou a ser implementado, atualmente as escolas realizam ações pontuais em relação ao manejo de resíduos sólidos.

Outro eixo abordado pela Lei, foi a instituição da coleta seletiva solidária, que contempla “a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública municipal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.” A Lei ainda regulamentou como deve ocorrer a destinação dos resíduos recicláveis as associações e cooperativas, prevendo critérios e a realização de acordos para habilitação das associações. Da mesma ocorreu com o Programa Lixo Reciclado, a coleta seletiva solidária também não foi operacionalizada.

- Lei Municipal nº 85 de 17 de agosto de 2010

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

- Lei Municipal nº 2.342, de 13 de agosto de 2010

Ratifica o protocolo de intenções e autoriza o ingresso do Município de Navegantes no consórcio público denominado de Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS), e dá outras providências.

Esta Lei definiu a Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento (ARIS) como a entidade responsável por fiscalizar e regular os serviços de saneamento básico prestados no Município.

- Lei Municipal nº 2.674, de 18 de março de 2013

Cria identificação dos carrinhos de coleta de materiais recicláveis de Navegantes.

Esta Lei, aprovada em 2013, criou o sistema de controle de transporte de resíduos recicláveis através veículos com tração animal e de propulsão humana, estabelecendo condições mínimas para a circulação destes veículos nas vias urbanas do Município de Navegantes. Dentre as condições e ações previstas cita-se: o cadastramento dos veículos, com emissão de cartão de registro e emplacamento a

ser realizado pela Secretaria Municipal de Segurança Pública e Defesa Social. Além da exigência de cartão de identificação de condutor para estes veículos, cujo cadastramento ficou sob responsabilidade da Secretaria Municipal de Assistência Social. A Lei ainda estabelece idade mínima para condução, dispositivos de segurança obrigatórios, condutas proibidas, além da possibilidade de aplicação de multas e apreensão dos veículos.

Esta Lei, apesar de ainda estar em vigor, não chegou a ser implementada. Destaca-se que, com a implementação do Código Municipal de Defesa, Bem-estar e Proteção Animal, através da Lei nº 3.100/2016, a tração animal de veículos na zona urbana foi proibida. Assim, verifica-se a necessidade de revisão da Lei nº 2.674/2013, para adequação ao cenário atual.

- Lei Municipal nº 3.337, de 21 de novembro de 2018

Institui e inclui no calendário oficial de eventos do Município de Navegantes, a "semana lixo zero" e dá outras providências.

Esta Lei incluiu no Calendário Oficial de Eventos do Município de Navegantes, a "Semana Lixo Zero", a ser comemorada anualmente, na última semana do mês de outubro. Segundo o art. 2º da Lei, as comemorações alusivas à Semana Municipal do "LIXO ZERO" têm como objetivos:

- I - reduzir a quantidade de resíduos sólidos a serem enviados para a área de disposição final no Município ou fora deste;
- II - promover debates entre os municípios e os diversos segmentos da sociedade congregando os municípios e entidades públicas e privadas como associações, cooperativas, empresas, escolas, universidades, órgãos públicos, entre outros;
- III - disseminar e conscientizar, por toda a sociedade, os conceitos de não geração, redução, reutilização, reciclagem e compostagem dos resíduos sólidos;
- IV - proporcionar experiências lúdicas e técnicas sobre a correta destinação dos resíduos e o consumo consciente;
- V - oportunizar a valorização de trabalhos, projetos, estudos e novidades tecnológicas, voltadas para o meio ambiente;
- VI - fomentar a economia circular;
- VII - apoiar e incentivar o cooperativismo;
- VIII - incentivar o consumo consciente;
- IX - incentivar a promoção de mutirão de limpeza nas praias, nos rios, parques, trilhas ecológicas, praças, ruas, entre outros pontos da cidade;
- X - promover concurso de projetos, desenhos e redações nas escolas da rede pública e privada voltadas ao tema. (NAVEGANTES, 2018)

A Lei ainda previu a possibilidade de o Poder Público Municipal realizar parcerias com a iniciativa privada e entidades públicas ao longo do ano, especialmente em outubro, para que os objetivos previstos no art. 2º desta Lei sejam atingidos.

Não foi possível identificar ações que indiquem que as celebrações da Semana Lixo Zero estão ocorrendo anualmente. Ainda assim, há registro de realização de diversas ações relacionadas aos objetivos desta Lei.

- Lei Municipal nº 3.409, de 10 de julho de 2019

Dispõe sobre o dever de os estabelecimentos comerciais e os serviços ambulantes utilizarem canudos fabricados com produtos biodegradáveis, recicláveis ou esterilizáveis e reutilizáveis, no Município de Navegantes.

- Lei Municipal nº 3.418, de 19 de agosto de 2019

Dispõe sobre a criação do programa municipal de reutilização dos resíduos sólidos para produção artesanal e dá outras providências.

Esta Lei definiu como responsáveis pela execução do programa a Secretaria Municipal de Saneamento Básico - SESAN, Fundação Municipal de Meio Ambiente – FUMAN (atualmente Instituto Ambiental de Navegantes) e a Fundação Cultural de Navegantes - FCN.

De acordo com o art.3º desta Lei, são objetivos do Programa Municipal de reutilização de resíduos sólidos para produção artesanal:

1. qualificar pessoas sem vínculo empregatício para atuarem com produção artesanal através da reutilização de resíduos sólidos;
2. oferecer oficinas de produção artesanal, em nível de qualificação profissional, que utilizem material reaproveitável: vidro, papel, plástico e metal;
3. incentivar a formalização dos participantes das oficinas, por meio de empresas individuais e cooperativas;
4. desenvolver projetos e atividades assistenciais;
5. promover a inclusão e capacitação em formação profissional e geração de renda;
6. gerar sensibilização e conscientização ambiental, através da educação ambiental;
7. promover o desenvolvimento sustentável. (NAVEGANTES, 2019)

De acordo com informações da Prefeitura Municipal, as ações previstas nesta Lei ainda não foram implementadas.

- Lei Municipal nº 374/2021

Institui normas de saúde em vigilância sanitária, estabelece penalidades, cria a taxa dos atos de vigilância municipal de saúde e dá outras providências.

- Lei Municipal nº 384/2022

Autoriza o poder executivo municipal a outorgar concessão da prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e dá outras providências.

4.2. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A limpeza urbana e o manejo dos resíduos sólidos são elementos essenciais ao planejamento urbano, à proteção e à conservação do Meio Ambiente e, acima de tudo, à garantia de qualidade de vida satisfatória à população. De acordo com o artigo 30, inciso V, da Constituição Federal (1988), compete aos municípios a organização e prestação dos serviços públicos de interesse local, assim, cabe aos municípios a responsabilidade pelos serviços de limpeza pública e o manejo de resíduos sólidos.

Em Navegantes as responsabilidades dos serviços de manejo, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e dos serviços de limpeza pública estão divididas conforme a Tabela 26.

Tabela 26: Responsáveis pela gestão de cada tipo de resíduo no município.

Tipo de resíduo	Órgão responsável
Resíduos Domiciliares	Secretaria de Saneamento Básico - SESAN
Resíduos dos serviços de Limpeza pública (Varrição e capina)	Secretaria de Saneamento Básico - SESAN
Resíduos dos serviços de Limpeza pública (poda)	Secretaria de Obras

A Tabela 27 apresenta os atuais executores dos serviços de limpeza e manejo de resíduos sólidos no município.

Tabela 27: Responsáveis pela execução dos serviços de manejo, coleta, de transporte, de destinação final dos resíduos sólidos.

Serviço	Executor
Coleta de resíduos domiciliares	Recicle Catarinense de Resíduos Ltda
Limpeza pública – Varrição e capina	Elisiane Alves de Almeida Paisagismo Ltda

Tabela 27: Responsáveis pela execução dos serviços de manejo, coleta, de transporte, de destinação final dos resíduos sólidos.(continuação)

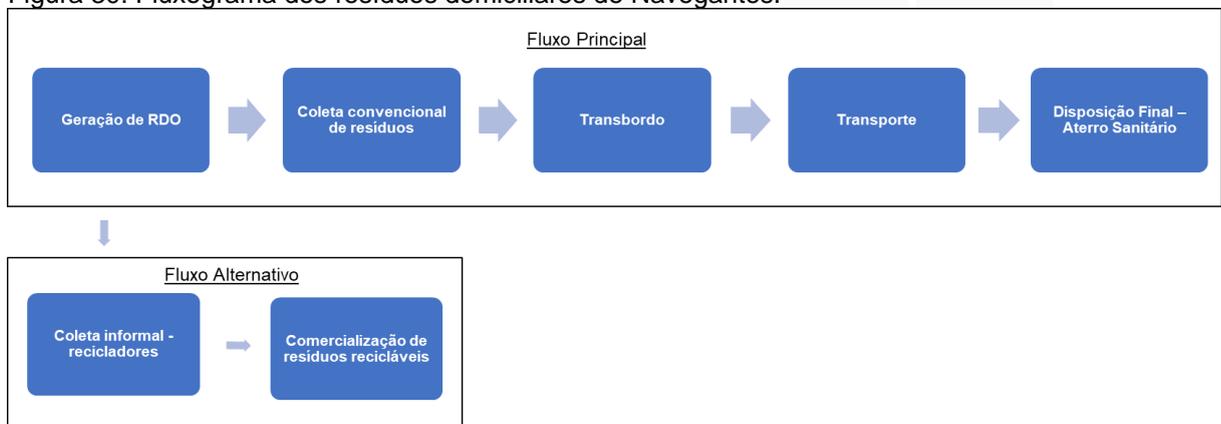
Serviço	Executor
Disposição final dos resíduos de varrição e capina	Maranata Tratamento e Disposição de Resíduos Navegantes Ltda
Limpeza pública – Poda¹¹	-
Transbordo e transporte dos resíduos	Recycle Catarinense de Resíduos Ltda
Disposição final dos resíduos domiciliares	Recycle Catarinense de Resíduos Ltda

4.2.1. Resíduos domiciliares (RDO)

A PNRS define os resíduos sólidos domiciliares como os resíduos “originários de atividades domésticas em residências urbanas” (BRASIL, 2010). Segundo Pereira *et al.* (2022), os resíduos sólidos domiciliares podem ser classificados, pelos critérios da NBR 10.004, como do Tipo Classe II - não perigosos, pelo fato de serem composto, em sua maioria, por rejeitos orgânicos (restos de alimentos), papel, papelão, plástico e outros tipos de embalagens consideradas de materiais não perigosos.

A Figura 30 mostra o fluxo atual dos resíduos domiciliares de Navegantes.

Figura 30: Fluxograma dos resíduos domiciliares de Navegantes.



4.2.1.1. Geração

A quantidade e composição dos resíduos sólidos varia em função de diferentes aspectos, sejam eles, sociais, econômicos, geográficos e climáticos, além de estar relacionada aos hábitos e costumes de consumo e descarte da população

¹¹ O serviço está em fase de contratação, no momento da realização deste diagnóstico este serviço não estava sendo realizado no município.

local. Segundo ABRELPE (2021), o “descarte de resíduos é resultado direto do processo de aquisição e consumo de bens e produtos das mais diversas características”.

A Tabela 28 apresenta os valores anuais, em toneladas, dos resíduos domiciliares coletados no município entre 2017 e 2020.

Tabela 28: Quantidade anual de resíduos, em toneladas, provenientes da coleta convencional em toneladas de 2017 a 2020.

Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Acumulado
2017	2.191,37	1.827,88	1.945,38	1.800,65	1.952,58	1.834,98	1.708,06	1.833,66	1.643,19	1.836,13	1.792,86	2.157,36	22.524,10
2018	2.568,00	1.826,24	1.973,43	1.779,26	1.778,94	1.781,67	1.791,70	1.698,15	1.782,70	1.917,57	1.831,69	2.223,09	22.952,44
2019	2.392,27	1.813,36	1.849,53	1.864,12	1.832,33	1.748,22	1.883,74	1.700,66	1.713,60	1.937,24	1.953,66	2.247,68	22.936,41
2020	2.404,45	1.945,27	1.966,00	1.824,12	1.825,92	1.965,53	1.982,10	1.934,87	1.941,89	1.904,22	1.901,25	2.463,15	24.058,77

Fonte: VEOLIA (2022).

Considerando os dados de produção anual de resíduos e as populações estimadas pelo IBGE entre 2017 e 2020, observa-se uma geração per capita média de RDO de aproximadamente de 0,788 kg/hab.dia. Na Tabela 29 é possível observar as variações na geração per capita de RDO entre 2017 e 2020 no município.

Tabela 29: Evolução da geração per capita de resíduos e influência da sazonalidade na média mensal de resíduos.

Ano	População estimada IBGE	Massa anual total (toneladas)	Geração per capita (kg/hab.dia)
2017	77.137	22.524,10	0,800
2018	79.285	22.952,44	0,793
2019	81.475	22.936,41	0,771
2020	83.626	24.058,77	0,788

Segundo Schneider *et al.* (2002), a caracterização sistemática e continuada de resíduos sólidos urbanos (RSU) é uma importante ferramenta para o planejamento do gerenciamento dos resíduos e das estratégias de educação ambiental em relação a eles.

A partir de estudo gravimétrico dos resíduos provenientes da coleta convencional de resíduos do Município de Navegantes, realizado pela empresa FRAL Consultoria Ltda, em fevereiro de 2014, observa-se que cerca de 48,2% dos resíduos coletados tinha potencial de reciclagem, 36,1% eram orgânicos com potencial de valorização, 1,9% faziam parte dos resíduos destinados a logística reversa e 13,8% podem ser classificados como rejeitos (Tabela 30).

Tabela 30: Estudo de caracterização gravimétrica realizado em 02/2014.

Materiais	Massa (kg)	(%)
Matéria Orgânica	107,2	30,80
Podas / Jardinagem	18,6	5,30
Tapos, Panos e Calçados	24	6,90
Madeira	1,2	0,30
Papelão	21,4	6,10
Papel	59,2	17,00
Vidro	7	2,00
Plástico Mole (filme)	43,8	12,60
Alumínio	2,6	0,70
Tetra pack	4,6	1,30
Isopor	1	0,30
Metal Ferroso	6,2	1,80
PET	6,2	1,80
PEAD	5	1,40
Plástico Duro	10,4	3,00
Fraldas descartáveis	15,2	4,40
Eletroeletrônico	6,2	1,80
Pilha e Bateria	0,2	0,10
Borracha	7,4	2,10
Espuma	0,2	0,10
Metal não ferroso	1	0,30
Terra e Pedra	0	-
Diversos	0	-
Total	348,6	100,00

Fonte: FRAL Consultoria Ltda (2014).

4.2.1.2. Acondicionamento

O Código de Obras de Navegantes, Lei Municipal nº 56/2008, prevê que todas as edificações devem possuir local para armazenagem de resíduos, definindo critérios para o seu dimensionamento. Ele também estabelece que o local de armazenamento não pode estar localizado sobre o passeio público. Além disso, para edificações de uso multifamiliar, comercial, industrial ou de prestação de serviço, com mais de 300,00m², há previsão de que os locais de armazenagem prevejam mais de um compartimento para a segregação dos resíduos para a coleta seletiva.

Em visita ao município, verificou-se que os métodos de acondicionamento adotados pela população são diversos, em algumas residências os resíduos são acondicionados em lixeiras instaladas em muros ou grades, internas ou sobre as calçadas, em muitas residências não foi possível identificar local para acondicionamento e os resíduos acondicionados em sacos plásticos são dispostos diretamente sobre a calçada para a coleta.

4.2.1.3. Coleta

A coleta de resíduos domiciliares (RDO) no município até junho de 2022 era do tipo convencional, sem segregação prévia dos resíduos. Em 13 de junho de 2022, foi iniciado o processo de implantação da coleta seletiva de resíduos, assim, o município passou a contar com dois serviços de coleta: um para resíduos orgânicos e rejeitos e outro para a coleta de resíduos recicláveis.

A coleta de resíduos convencional era realizada pela empresa Recycle Catarinense de Resíduos Ltda, através do contrato de Concessão nº 33/2002, que vigorou até junho de 2022. Atualmente, os serviços continuam sendo prestados pela empresa Recycle através do Contrato nº 115/2022. Um novo processo de concessão já está em andamento.

Os serviços de coleta atendem 100% da população do município pelo sistema de coleta porta a porta, cada serviço possui cronograma próprio. A Figura 31 ilustra um dos materiais de divulgação do novo sistema de coleta. A coleta de resíduos recicláveis, chamada no material de divulgação de coleta seletiva, está sendo realizada em dois turnos: das 5h às 13h30 (turno manhã) e das 13h30 às 22h (turno tarde), em dias diferentes da coleta de resíduos orgânicos e rejeitos.

Figura 31: Material de divulgação da coleta de recicláveis.



RECICLE seus hábitos

A partir do dia 13/06, Navegantes contará com a coleta seletiva. Você separa, nós recolhemos e o meio ambiente agradece.

O QUE SEPARAR PARA A COLETA SELETIVA?

- PLÁSTICO
- METAL
- VIDRO
- PAPEL

Confira dias e horários: www.navegantes.sc.gov.br

NAVEGANTES

TURNO COMERCIAL	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA	SÁBADO
Manhã semanal Entre 5h e 13h30	Mela Praia I Entre a Dimar Gaya e Cersavio de Souza	São Pedro/ Centro I Começa no Pontal até a Conselheiro João Gaya	Mela Praia II/ Gravata Praia Entre a Prefeito Cirino Adolfo Cabral até a Prefeito José Juvenal Magra da José Eugênio Muller até o Rio do Sul	Centro II Entre Conselheiro João Gaya até José Alcebades Laurentino	Gravata II Entre a Prefeito José Juvenal Magra até Av. Ivo Silveira (Radial) – começa José Romão até Rua Bolivia	Centro II Entre José Alcebades Laurentino até Dimar Gaya
Tarde/noite semanal Entre 13h30 e 22h	São Paulo e Pedreiras	São Domingo I e II Começando na Av. Nereu Liberton Nunes	Porto das Balsas/ Machados/ Volta Grande	Escalvados/ Porto Escalvado	Gravata III Entre a Av. Ivo Silveira (Radial) a Francisco Schmidt – Começando do Rio do Sul	N. Sra. das Graças e Hugo de Almeida

REALIZAÇÃO: **PREFEITURA DE NAVEGANTES**

Fonte: Prefeitura Municipal¹².

¹² <https://www.navegantes.sc.gov.br/noticia/17995/navegantes-inicia-coleta-seletiva-do-lixo-a-partir-de-segunda-feira-13->

O serviço de coleta de rejeitos e orgânicos manteve a estrutura e o cronograma utilizado pelo antigo serviço de coleta convencional. Em função da influência da sazonalidade populacional, a prestação dos serviços de coleta precisa ocorrer de forma diferenciada durante a baixa temporada (março a novembro) e alta temporada (dezembro a fevereiro).

Cabe destacar que atualmente os resíduos dos estabelecimentos comerciais são coletados junto com os RDO. A legislação municipal de Navegantes não dispõe de lei específica que defina critérios e limites que permitam a avaliação da equiparabilidade destes resíduos aos resíduos domiciliares, o que impede a identificação de estabelecimentos que devem efetuar os seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos, para que sejam cobrados destes as suas responsabilidades de destinação, conforme estabelece a Lei Federal nº 12.305/2010.

A seguir são apresentadas informações sobre o processo de coleta convencional que ocorreu até junho de 2022, visto que a implantação do sistema de coleta seletiva ainda está em fase inicial. O serviço de coleta convencional atendia 100% da população do município pelo sistema de coleta porta a porta.

Com base em histórico da quantidade de RDO coletados no município, apresentados na Tabela 28, verifica-se um aumento médio de cerca de 18% sobre a quantidade mensal de resíduos a ser coletada durante a alta temporada. Na Tabela 31, Observa-se a influência da sazonalidade populacional sobre a quantidade mensal de resíduos a serem coletados no município entre 2017 e 2020.

Tabela 31: Variação da quantidade média mensal de resíduos coletados em função da sazonalidade.

Ano	Massa média mensal - baixa temporada (toneladas)	Massa média mensal – alta temporada (toneladas)	Aumento de geração durante a alta temporada (%)
2017	1.816,39	2.058,87	13,3
2018	1.815,01	2.205,78	21,5
2019	1.831,46	2.151,10	17,5
2020	1.916,21	2.270,96	18,5

Na baixa temporada a coleta ocorre de segunda-feira a sábado em dois turnos: turno manhã (05h00-13h20) e turno tarde: (13h30-21h50). A Tabela 32 apresenta os locais atendidos e a frequência de atendimento durante a baixa temporada.

Tabela 32: Coleta semanal – Baixa Temporada.

Locais	Frequência	Dias de coleta
Centro – da Av. Armação para dentro até Av. João Gaya e Aeroporto	3x semana	Segunda-Feira, Quarta-Feira e Sexta-Feira.
Centro – da Av. Armação sentido praia até Av. João Sacavem e Transversais	3x semana	Segunda-Feira, Quarta-Feira e Sexta-Feira.
Escalvados	2x semana	Terça-Feira e Quinta-Feira.
Gravatá / Dentro (da Av. José Juvenal Mafra sentido mato) Começa na Av. Rio do Sul até o Garrincha	3x semana	Terça-Feira, Quinta-Feira e Sábado.
Gravatá / Fora (da Av. José Juvenal Mafra sentido praia) Começa na ponte do Garrincha até a Rua Rio do Sul e dentro e fora Gravatá até divisa com Penha	3x semana	Segunda-Feira, Quarta-Feira e Sexta-Feira.
Machados	2x semana	Terça-Feira e Sábado.
Meia Praia / Fora – Início na Rua Radial Leste Oeste (Rest. Siri Manhoso) dentro e fora até Rua do Aeroporto. Mesma rota acima mais toda Meia Praia	3x semana	Terça-Feira, Quinta-Feira e Sábado.
Meias Praia / Dentro - Começa na Rua Alberto Werner (Sodema) no Gravatá até Radial Leste Oeste (Rest. Siri Manhoso) dentro e fora na Meia Praia. Mesma rota acima mas toda Meia Praia	3x semana	Terça-Feira, Quinta-Feira e Sábado.
Nossa Senhora das Graças (Areia Branca) e Jardim Paranaense	2x semana	Terça-Feira e Quinta-Feira.
Pedreiras	2x semana	Terça-Feira e Quinta-Feira.
Porto das Balsas	3x semana	Terça-Feira, Quinta-Feira e Sábado.
São Domingos I e Centro (começa no Colégio Júlia Miranda de Souza e Av. Nereu Liberato para baixo)	3x semana	Segunda-Feira, Quarta-Feira e Sexta-Feira.
São Domingos II	3x semana	Terça-Feira, Quinta-Feira e Sábado.
São Paulo, São Paulo I e Loteamento Muller	2x semana	
São Pedro	3x semana	Segunda-Feira, Quarta-Feira e Sexta-Feira.
Volta Grande	2x semana	Segunda-Feira e Quinta-Feira.

Fonte: Recycle Catarinense de Resíduos Ltda.

Na alta temporada, os serviços de coleta são realizados todos os dias, também em dois turnos: turno manhã (05h00-13h30) e turno tarde: (13h30-22h00), com exceção apenas do domingo, quando os serviços são executados apenas no turno da manhã. Na alta temporada, ocorre o aumento da frequência da coleta na orla dos bairros Centro, Gravatá e Meia Praia, que passam a ser atendidos diariamente.

Para a coleta de resíduos, a empresa responsável possui em geral equipes com 4 funcionários (1 motorista + 3 coletores) que utilizam caminhões compactadores do tipo toco com capacidade para 15m³.

A Tabela 33 apresenta a quantidade funcionários responsáveis pela execução do serviço de coleta no município por turno e temporada.

Tabela 33: Corpo funcional - Coleta

Turno	Baixa Temporada	Alta Temporada
Manhã	5 motoristas e 12 coletores	7 motoristas e 20 coletores
Vespertino	5 motoristas e 12 coletores	5 motoristas e 12 coletores
Comercial	1 motorista e 2 coletores	1 motorista e 2 coletores
Suporte	01 mecânico e 01 auxiliar de mecânico	01 mecânico e 01 auxiliar de mecânico

Fonte: Recycle Catarinense de Resíduos Ltda.

Segundo informações da Concessionária, a idade dos caminhões coletores atualmente utilizados varia entre 8 e 10 anos. A Tabela 34 apresenta a frota de veículos empregada no serviço de coleta no município por temporada.

Tabela 34: Frota de veículos – coleta de resíduos.

	Baixa Temporada	Alta Temporada
Caminhões coletores compactadores de 15 m³	8	10
Veículo de apoio	3	4

Fonte: Recycle Catarinense de Resíduos Ltda.

Em questionário de contribuição disponibilizado à população, com 214 respostas recebidas, 15,9% dos participantes informaram estar satisfeitos com os serviços de coleta, 48,3% consideraram a prestação do serviço regular e 35,8% informaram não estar satisfeitos com os serviços prestados atualmente. A frequência de coleta e o atendimento a reclamações foram quesitos bem avaliados pela população, os quesitos que apresentaram maior insatisfação da população foram: a disponibilização de orientações para disposição dos resíduos para coleta e realização de coleta de forma adequada (todos os resíduos são recolhidos, sem resíduos espalhados pelo solo após coleta).

4.2.1.4. Transbordo e transporte

Os resíduos provenientes da coleta de resíduos orgânicos e rejeitos são encaminhados para uma unidade de transbordo (Figura 32) da empresa Recycle Catarinense de Resíduos Ltda, localizada na Rodovia BR 470, km 03, Bairro Machados, no Municípios de Navegante. O local, que opera através da licença ambiental de operação LAO de nº 2271/2021, tem uma área de aproximadamente 3.100 m².

A área de descarga dos caminhões coletores se encontra na parte mais elevada do terreno, de modo a possibilitar o carregamento direto das carretas que se encontram em nível inferior (Figura 32).

Figura 32: Unidade de transbordo - área de carregamento.



Fonte: Acervo próprio.

Durante o ano, trabalham na unidade 4 auxiliares de serviços gerais e 1 motorista que faz a transferência dos resíduos até o Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) operado pela empresa Recicle Catarinense de Resíduos Ltda. Na alta temporada, se mantém o mesmo número de auxiliares de serviços gerais, mas há 2 motoristas para realização dos trabalhos.

A Tabela 35 apresenta informações sobre a frota de veículos empregada para o transbordo e transporte dos resíduos.

Tabela 35: Frota de veículos – Transbordo e transporte de resíduos.

	Baixa Temporada	Alta Temporada
Cavalos mecânicos	1	2
Carretas de 100 m³	3	4

Fonte: Recicle Catarinense de Resíduos Ltda.

As áreas de descarga e carregamento possuem pavimento em concreto com calhas coletoras para condução de eventuais líquidos provenientes dos resíduos. Esses líquidos são direcionados para tratamento em fossa séptica.

Após o carregamento das carretas, estas são cobertas com lonas ou material semelhante, e o cavalo mecânico é engatado para o transporte até o CGR. A concessionária utiliza dois percursos para o transporte dos resíduos, o trajeto principal é realizado pela BR-470 e tem distância aproximada de 46,5 km. Quando as condições de trânsito não estão favoráveis pelo percurso principal, adota-se trajeto pela BR-486, com distância aproximada de 46,3 km até o CGR.

Uma parte dos resíduos recicláveis são encaminhados para Associação dos Agentes da Reciclagem de Navegantes (RECINAVE). O volume excedente, que não pode ser processado pela associação, também está sendo enviado para a unidade de transbordo e depois encaminhado para Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) da empresa Recycle.

4.2.1.5. Disposição final

A disposição final dos resíduos provenientes da coleta convencional de resíduos ocorre no Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) operado pela empresa Recycle Catarinense de Resíduos Ltda, localizado na Rodovia Ivo Silveira Km 9,5, nº 9700, Volta Grande, no município de Brusque-SC (UTM 711233E 7010479S), a aproximadamente 45 km da estação de transbordo (Figura 33). O local opera através da licença ambiental de operação LAO, expedida pelo IMA, de nº 1383/2022, com validade até abril de 2026 (ANEXO 02).

O empreendimento possui uma área licenciada de 100 hectares, podendo receber e processar até 1.200 toneladas por dia. Atualmente a área em operação compreende cerca de 30 hectares e segundo informações da responsável pelo aterro, a vida útil licenciada é 12 anos.

Figura 33: Centro de Gerenciamento de Resíduos - Recycle Catarinense de Resíduos – Brusque.



Fonte: Google Earth.

Na entrada do CGR há uma balança rodoviária (Figura 34) por meio da qual é realizado o controle e a pesagem dos caminhões.

Figura 34: Recepção/balança - CGR Recycle Catarinense de Resíduos – Brusque.



Fonte: Recycle Catarinense de Resíduos Ltda.

Após a pesagem, os resíduos provenientes da coleta do Município de Navegantes são encaminhados diretamente para a disposição na célula em operação, onde estes são dispostos no solo e compactados.

O lixiviado produzido no aterro sanitário é drenado e direcionado através de tubulação de PEAD para estação de tratamento de esgoto (Figura 35) composta por: pré-tratamento, lagoa de acumulação, dois tanques de aeração com capacidade de 60 m³, tratamento físico-químico e medição de vazão através de medidor ultrassônico.

Figura 35: ETE - CGR Recycle Catarinense de Resíduos – Brusque.



Fonte: Recycle Catarinense de Resíduos Ltda.

Após o tratamento o efluente tratado final é lançado no Rio Itajaí-Mirim, a aproximadamente 1,6 km do aterro.

Além das unidades citadas, o Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) possui uma sede administrativa, onde ficam os escritórios da equipe de gerenciamento e supervisão, uma oficina mecânica, para manutenção dos veículos e equipamentos, uma Unidade de Tratamento de Resíduos de Saúde e um Central de Triagem.

Em relação aos controles ambientais existentes no CGR e exemplificados na Figura 36, cita-se:

- cortina vegetal no entorno do aterro;
- células de disposição impermeabilizadas com geomembrana de PEAD;
- sistema de drenagem de gases;
- sistema de drenagem para coleta dos líquidos percolados;
- poços de monitoramento de água subterrânea;

Figura 36: Controles Ambientais – Dreno de gases (esquerda) e poço de monitoramento das águas subterrâneas (direita).



Fonte: Recicle Catarinense de Resíduos Ltda.

No dia 13 de abril de 2022, realizou-se visita ao aterro, com intuito de verificar as condições de operação deste. Para avaliação do aterro foi utilizado o indicador de avaliação de aterros de resíduos sólidos urbanos (IQR) elaborado, na dissertação de mestrado do curso de pós-graduação da UFSC, pelo acadêmico Adriano Vitor Rodrigues Pina Pereira, que fez adequações no índice de avaliação de aterros do CETESB para sua aplicação no estado de Santa Catarina. A Tabela 36 apresenta os critérios para interpretação do indicador calculado.

Tabela 36: Classificação do aterro conforme IQR.

IQR	Grupo	Condições
9,0 a 10,0	Aterro Sanitário	Ótimas
8,0 a 9,0	Aterro Sanitário	Adequadas
6,0 a 8,0	Aterro Controlado	Mínimas
4,0 a 6,0	Aterro Controlado	Precárias
0,0 a 4,0	Lixão	-----

Fonte: Pereira (2005).

O aterro atingiu IQR de 9,20 sendo considerado um aterro sanitário com ótimas condições de operação. A planilha com itens avaliados é apresentada no ANEXO 03.

4.2.1.6. Tarifas e receitas

As tarifas referentes a coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais para o ano de 2022 são apresentadas através Tabela 37.

Tabela 37: Tarifa dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais no ano de 2022 – Deliberação ARIS nº 36/2021¹³.

Quantidade de coletas	Tarifa Residencial (R\$)	Tarifa Comercial (R\$)
3x na semana	42,44	84,97
2x na semana	19,26	38,54

Na Tabela 38 são apresentados os valores arrecadados nos anos de 2020 e 2021 pela prestação dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais nos anos de 2020 e 2021.

Tabela 38: Receitas provenientes da prestação dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais nos anos de 2020 e 2021.

Ano	Receitas (R\$)
2020	11.699.318,02
2021	13.627.633,01

Fonte: Recycle Catarinense de Resíduos Ltda.

4.2.1.7. Associação de catadores de materiais recicláveis e catadores de materiais recicláveis informais

- **Associação de catadores de materiais recicláveis**

No município existe uma única associação formal de catadores de materiais recicláveis, a Associação dos Agentes da Reciclagem de Navegantes (RECINAVE). A RECINAVE, localizada na Rua Moacir Alfredo Bento, nº 150, no bairro São Paulo, foi criada no ano de 2002 e operou até 2018, quando foi desativada. Desde o início de 2022, a Prefeitura de Navegantes, através do Instituto Ambiental de Navegantes (IAN), vem auxiliando a associação na sua reestruturação.

Segundo dados do novo presidente da Recinave, atualmente existem 15 associados, todos residentes do bairro São Paulo. Quanto a infraestrutura, a

¹³https://edicao.dom.sc.gov.br/pdfs/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fedicao.dom.sc.gov.br%2F2021%2F11%2F1638296487_edicao_3695_assinada_assinada.pdf#page=3542

associação conta com 1 galpão (em terreno doado pela Prefeitura Municipal), 1 esteira, 1 elevador e 3 prensas para o processo de triagem. A associação conta com um único veículo, uma Kombi que foi doada a eles, no entanto, como é um veículo fechado, não pode ser usada para o transporte de resíduos.

Com o início do serviço público de coleta de resíduos recicláveis no município, a associação passou a receber parte dos resíduos coletados. No entanto, como a associação ainda está se estruturando, o volume processado atualmente na unidade ainda é pequeno em relação ao volume de resíduos recicláveis coletados.

Atualmente, os resíduos triados pela associação estão sendo, em sua maioria, comercializados para empresas do município, que coletam os resíduos diretamente na unidade.

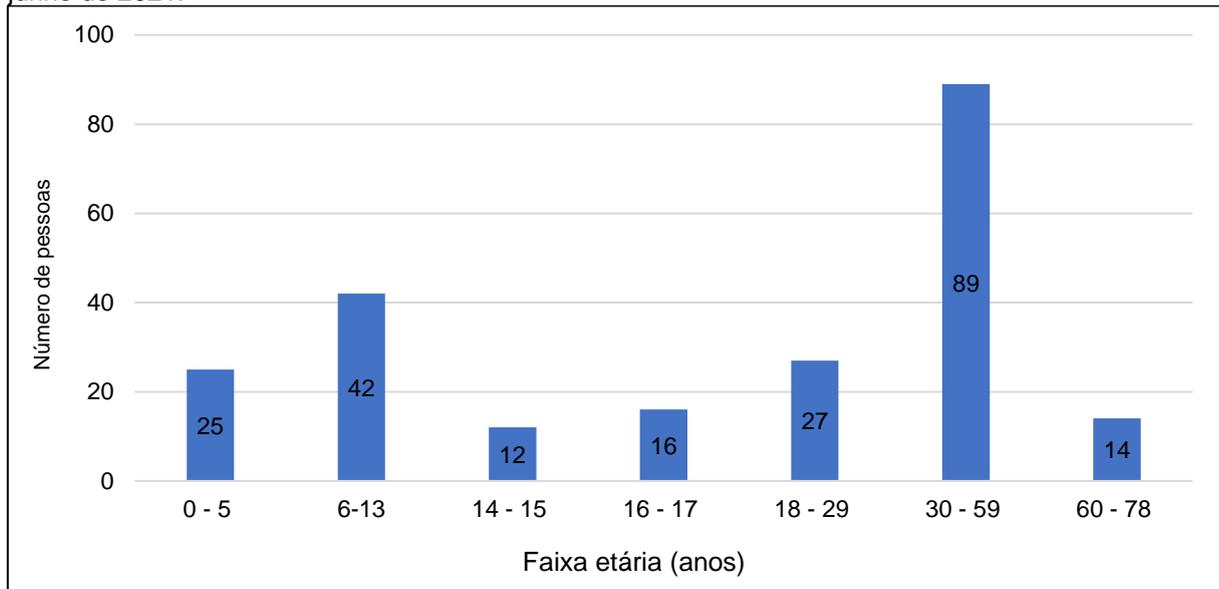
- **Catadores individuais de materiais recicláveis**

Um levantamento de informações, realizado pela Secretaria de Assistência Social através do Cadastro Único, indicou que, em junho de 2021, 225 pessoas cadastradas realizavam atividades informais ligadas a coleta, triagem e comercialização de resíduos recicláveis. No entanto, a Secretaria estima que o número de pessoas que desempenham essas atividades seja ainda maior, próximo a 400 pessoas.

Na sequência são apresentadas algumas informações sobre o perfil das pessoas cadastradas, conforme levantamento da Secretaria de Assistência Social.

Conforme pode se observar através da Figura 37, aproximadamente 30% das pessoas cadastradas possuíam menos de 13 anos de idade. Cerca de 12% das pessoas tinham entre 14 e 17 anos, aproximadamente 52% faziam parte da população ativa (entre 18 e 59 anos) e 6% tinham idade superior a 60 anos.

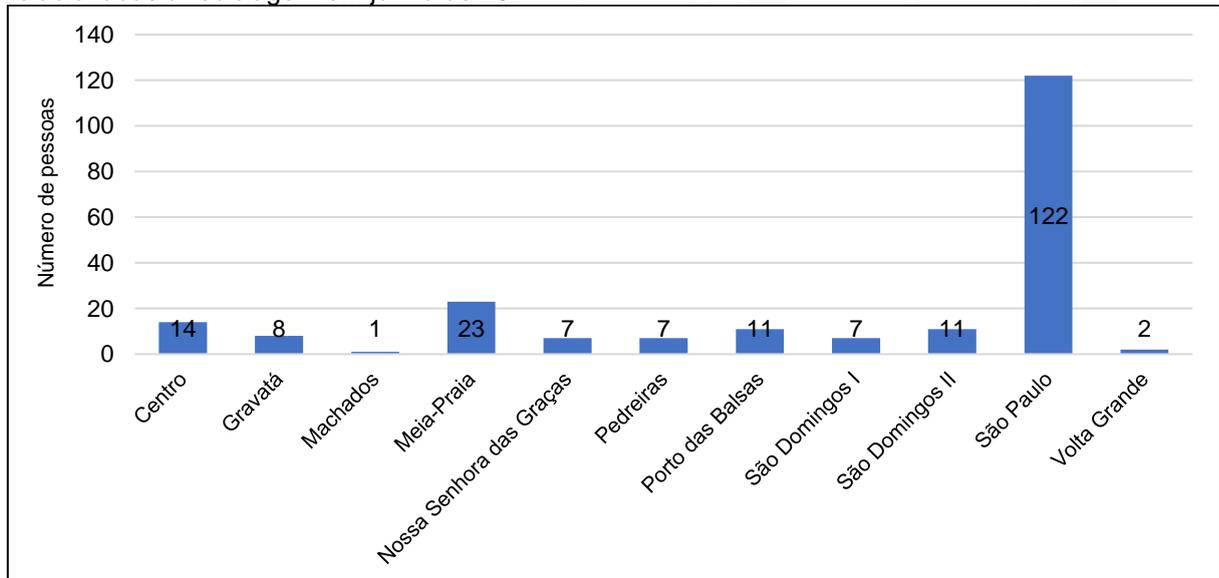
Figura 37: Idade das pessoas cadastradas que desenvolviam atividades relacionadas a reciclagem em junho de 2021.



Fonte: Secretária de Assistência Social/CADÚNICO.

O maior número de pessoas cadastradas reside no bairro São Paulo, aproximadamente 55%, Meia-Praia é segundo bairro com maior concentração de pessoas cadastradas que desenvolviam atividades relacionadas a reciclagem (Figura 38).

Figura 38: Localização do domicílio das pessoas cadastradas que desenvolviam atividades relacionadas a reciclagem em junho de 2021.

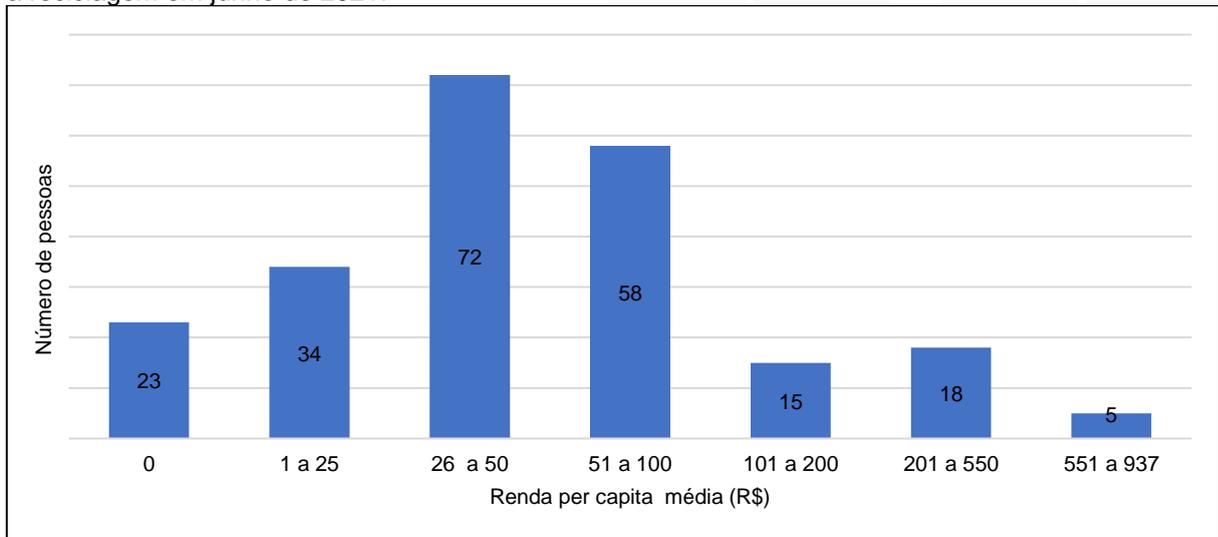


Fonte: Secretária de Assistência Social/CADÚNICO.

Considerando que durante o ano de 2021, o salário-mínimo nacional era de R\$1.100,00, verifica-se que apenas 2% das pessoas envolvidas possuía renda per

capita superior a meio salário-mínimo. O Programa Bolsa Família, vigente à época do levantamento, classificava como famílias em extrema pobreza aquelas que possuíam renda mensal de R\$ 89 por pessoa e famílias em situação de pobreza aquelas com renda entre R\$ 89,01 e R\$ 178 por pessoa. Considerando apenas as 3 primeiras faixas de renda apresentadas na Figura 39, verifica-se que mais da metade das pessoas cadastradas que desenvolviam atividades relacionadas a reciclagem vivam em situação de extrema pobreza.

Figura 39: Renda per capita média das pessoas cadastradas que desenvolviam atividades relacionadas a reciclagem em junho de 2021.



Fonte: Secretária de Assistência Social/CADÚNICO.

4.2.2. Resíduos de limpeza urbana

A execução dos serviços de limpeza urbana no município é terceirizada, sendo a fiscalização realizada pela Secretaria Municipal de Saneamento Básico.

Os serviços de varrição, capina, roçada, raspagem manual e mecanizada das vias, praças, parques, logradouros públicos municipais, além da limpeza e saneamento da faixa de areia das praias do município, com rastelamento e troca dos sacos de lixo ao longo da orla das praias são executados atualmente pela empresa Elisiane Alves de Almeida Paisagismo Ltda, através do Contrato nº 67/2021, com custo mensal ao Município de R\$ 371.458,25 e vigência até agosto de 2022.

A execução desses serviços ocorre no período diurno e envolve o emprego de 72 funcionários, sendo: 4 motoristas, 48 ajudantes de limpeza e 20 roçadores/trabalhadores de via. Os serviços realizados nos logradouros/vias e praças

públicas são realizados de segunda a sexta-feira, entre 05:00h e 18:00h, de acordo com cronograma estabelecido pela SESAN.

O Município não dispõe de mapa com indicação das áreas atendidas pelos serviços de limpeza urbana, apenas uma tabela com indicação dos locais atendidos. De acordo com as informações disponibilizadas pelo SESAN, os serviços de varrição são realizados em 755 ruas do município que totalizam uma extensão de aproximadamente 345 km.

Tabela 39: Quantidade de vias atendidas pelo serviço de limpeza urbana e extensão por bairro.

Bairro	Quantidade de vias atendidas	Extensão (m)
Centro	176	67.773
Gravatá	122	65.414
Meia Praia	77	49.264
São Pedro	33	6.997
São Domingos	93	27.473
São Paulo	42	14.403
Machados	57	12.054
Porto das Balsas	26	6.502
Nossa Senhora das Graças	45	14.318
Volta Grande	22	9.546
Escalvados	25	50.732
Porto Escalvado	12	4.134
Hugo de Almeida	11	3.898
Pedreiras	14	12.822

Fonte: SESAN.

Os serviços de limpeza das praias/decks e troca de sacos de lixo são realizados todos os dias ao longo de 12 km de praias, com horários diferenciados para dois momentos do ano. Nos meses de dezembro a março, os serviços de limpeza de praia ocorrem entre as 19:00h e 08:00h do dia seguinte, enquanto o recolhimento e troca de sacos de lixo é realizado em dois momentos: um entre 19:00h e 22:00h, e outro, das 11:00h às 15:00h.

Entre os meses de abril e novembro, a execução dos serviços de limpeza de praia é realizada entre às 05:00h e 19:00h, o recolhimento e troca de sacos de lixo, ocorre uma única vez ao dia de segunda à sexta-feira, das 13:00h às 17:00h, e, nos finais de semana e feriados/ponto facultativo, em duas etapas, uma entre 05:00h e 09:00h, e outra, das 15:00h às 19:00h.

Os resíduos produzidos pelos serviços de limpeza urbana são destinados a área da empresa Maranata Tratamento e Disposição de Resíduos Navegantes Ltda.,

conforme contrato nº 71/2021, com custo unitário de destinação de R\$ 54,38 por tonelada de resíduo.

Segundo informações do SESAN, entre agosto e dezembro de 2021 foram coletados 730 toneladas de resíduos através dos serviços de varrição, capina, poda e limpeza das praias, o que representa uma média mensal de aproximadamente 146 toneladas de resíduos.

As quantidades de resíduos coletados aumentam de forma significativa durante a alta temporada e ainda durante períodos de precipitação intensa nos municípios que fazem parte da bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Açu, uma vez que resíduos dispostos irregularmente próximos as margens dos cursos d'água acabam sendo carregados pelas chuvas para os cursos d'água e transportados até a foz dessa bacia, que deságua na extremidade sul da Praia de Navegantes. No período entre 4 e 18 de maio de 2022, por exemplo, foram removidos aproximadamente 360 toneladas de resíduos (NAVEGANTES, 2022).

Os serviços de poda estavam em processo de licitação durante a elaboração deste diagnóstico, pregão presencial nº 104/2022, e não estavam sendo realizados.

No questionário de participação foi indicada a necessidade de aumentar a frequência dos serviços de limpeza nas vias do município, principalmente dos serviços de roçada e limpeza das infraestruturas de drenagem pluvial (bocas de lobo e canais).

4.2.3. Resíduos Volumosos

Os resíduos sólidos volumosos (RSV) compreendem basicamente os materiais que devido ao seu volume não são removidos pela coleta de resíduos regular, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados (mesa, sofá, cadeira, geladeira etc.), grandes embalagens, peças de madeira, resíduos de podas, entre outros. Os RSV são, em função de suas características, normalmente considerados de baixa periculosidade, sendo o principal impacto ambiental destes os grandes volumes gerados e ocupados nos aterros para onde são destinados (ITO & COLOMBO, 2019).

O Município disponibiliza, através da Secretaria de Obras, o serviço de coleta porta a porta de resíduos volumosos à população, sem a cobrança de taxas, com atendimento de todos os bairros do município. Como o tempo de execução desse serviço é variável, uma vez que a eficiência da coleta depende das quantidades de

resíduos dispostas pela população, que é bastante variável, a Secretaria não dispõe de um cronograma regular para a realização dos serviços em cada bairro. Assim, conforme o andamento dos trabalhos, a Prefeitura realiza a divulgação dos próximos locais a serem atendidos pelo serviço de coleta, para que então a população possa dispor os resíduos volumosos para a coleta nos dias informados.

Além desse serviço de coleta porta a porta, que percorre todo o Município, também é disponibilizada a coleta por demanda, que pode ser solicitada pelos munícipes diretamente à Secretaria de Obras. Essa modalidade também é utilizada para atender as reclamações recebidas através da ouvidoria municipal.

Mesmo com a disponibilidade desses dois serviços, em visitas ao município, foram observados diversos pontos de disposição irregular desses resíduos em terrenos baldios. Também foi relatado o hábito de disposição desses resíduos nos passeios ou vias para coleta, sem a prévia solicitação dessa à Secretária de Obras. Ressalta-se que, no questionário de contribuição destinado à população, diversos participantes apontaram desconhecer os procedimentos para solicitação do serviço de coleta e alguns, inclusive, desconheciam a existência desses serviços.

A Figura 40 ilustra situação de descarte irregular observada durante visita ao município.

Figura 40: Disposição irregular de resíduos volumosos.



Fonte: Acervo próprio.

Destaca-se, que a disposição irregular desses resíduos tem impactos sobre o trânsito, prejudicando tanto para pedestres como veículos, além de favorecer a multiplicação de animais peçonhentos e vetores de doenças (mosquitos e outros insetos, roedores etc.) (BRASIL, 2010).

Para a prestação dos serviços de coleta de volumosos, a Prefeitura se utiliza de 5 veículos: 3 próprios e 2 terceirizados. As informações sobre os veículos são apresentadas através da Tabela 40.

Tabela 40: Informações sobre os veículos utilizados para a coleta e transporte dos resíduos volumosos.

Frota	Modelo	Ano/Modelo	Capacidade (toneladas)
Própria	Ford Cargo 2422	2011/2012	16,12
	Ford Cargo 2422	2011/2012	16,12
	Ford Cargo	2014/2014	5,08
Terceirizada	M. Benz Atego 2730 K	2021/2021	15,18
	M. Benz Atego 2730 K	2017/2018	15,8

Fonte: Secretaria de Obras.

Os resíduos coletados volumosos pelo Município são destinados a área de disposição pertencente a empresa Maranata e Disposição de Resíduos Navegantes Ltda, conforme Contrato nº 71/2021, com custo unitário de destinação de R\$ 54,38 por tonelada de resíduo e vigência até agosto de 2022. Segundo informações da Secretária de Obra, somente entre agosto e dezembro de 2021 foram coletadas 4.044 toneladas de resíduos volumosos.

4.3. RESÍDUOS SUJEITOS À ELABORAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.3.1. Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços

O art.13 da Lei Federal nº 12.305/2010 estabelece que:

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - Quanto à origem:

d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal (BRASIL, 2010).

A legislação municipal de Navegantes não dispõe de lei específica que defina critérios e limites que permitam a avaliação da equiparabilidade destes resíduos aos resíduos domiciliares, o que dificulta a identificação de estabelecimentos que devem efetuar os seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos, para que sejam cobrados destes as suas responsabilidades de gestão e destinação adequada, conforme estabelece o art. 20 da Lei Federal nº 12.305/2010.

A empresa Recycle Catarinense de Resíduos Ltda atualmente coleta os resíduos de estabelecimentos comerciais através da coleta de resíduos domiciliares, adotando tarifa específica definida através dos decretos municipais. O serviço compreende o recolhimento dos resíduos comerciais compostos basicamente por resíduos orgânicos, papéis, plásticos e outros que estejam devidamente acondicionados em calçadas e demais logradouros públicos desde que limitados à quantidade de 100 litros/dia. O limite adotado tem como referência o Contrato de Concessão nº 33/2002.

As tarifas referentes a coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos comerciais para o ano de 2022 são apresentadas através Tabela 41.

Tabela 41: Tarifa dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos comerciais no ano de 2022 – Deliberação ARIS nº 36/2021¹⁴.

Quantidade de coletas	Tarifa Comercial (R\$)
3x na semana	84,97
2x na semana	38,54

Conforme o novo regulamento da PNRS aprovado no início do ano de 2022, Decreto Federal nº 10.396/2022, os municípios que ainda dispõem de norma específica à equiparação de que trata o parágrafo único do art. 13 da Lei Federal nº 12.305/2010, devem adotar como referência para responsabilização dos geradores o limite de 200 litros de resíduos por empreendimento por dia.

4.3.2. Resíduos de serviços de saúde

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) representam uma parcela importante dos resíduos sólidos urbanos gerados pela população, não necessariamente pela

¹⁴https://edicao.dom.sc.gov.br/pdfs/web/viewer.html?file=https%3A%2F%2Fedicao.dom.sc.gov.br%2F2021%2F11%2F1638296487_edicao_3695_assinada_assinada.pdf#page=3542

quantidade, mas pelo potencial de risco que representam à saúde e ao meio ambiente quando descartados de forma inadequada.

Os RSS são classificados em função de suas características e consequentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde. A classificação dos RSS vem sofrendo um processo contínuo de evolução, na medida em que são introduzidos novos tipos de resíduos nas unidades de saúde e com o resultado do conhecimento do comportamento destes perante o meio ambiente e a saúde, como forma de estabelecer uma gestão segura com base nos princípios da avaliação e gerenciamento dos riscos envolvidos na sua manipulação.

Segundo a RDC ANVISA nº 222/2018, os RSS são classificados em cinco grupos: A, B, C, D e E:

Grupo A - engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras.

Grupo B - contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Ex: medicamentos vencidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros.

Grupo C - quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.

Grupo D - não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Ex: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.

Grupo E - materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

Takayanagui (2005) destaca que manuseio de RSS requer técnicas e cuidados especiais em todas as etapas, desde a sua geração até a disposição final. Além de classificar os RSS, a RDC ANVISA nº 222/2018 também define diretrizes de como deve ocorrer o acondicionamento, o armazenamento temporário dos resíduos e

o armazenamento externo dos resíduos. A RDC ANVISA nº 222/2018 se aplica a todos os geradores de RSS “cujas atividades envolvam qualquer etapa do gerenciamento dos RSS, sejam eles públicos e privados, filantrópicos, civis ou militares, incluindo aqueles que exercem ações de ensino e pesquisa” (BRASIL, 2018).

A Resolução CONAMA nº 358/2005, que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências, em seu art 4º define que: os geradores de resíduos de saúde, em operação ou a serem implantados, devem elaborar e implantar o seu Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS). Em seu art 1º, define os geradores aos quais suas regras se aplicam:

Art. 1º Esta Resolução aplica-se a todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares.)(BRASIL, 2005)

O Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS) é documento integrante do processo de licenciamento ambiental, e tem como base os princípios da não geração de resíduos e da minimização da geração de resíduos. Este aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, reciclagem, tratamento e disposição final, bem como a proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

4.3.2.1. RSS nos Estabelecimentos Públicos

O município possui atualmente 27 unidades geradoras de resíduos de serviços de saúde sob gestão municipal, que produzem os resíduos dos grupos A (infectantes), grupo B (químicos), grupo D (resíduos comuns) e grupo E (perfurocortantes), apresentadas através da Tabela 42.

Tabela 42: Estabelecimentos públicos geradores de RSS.

Unidade de Saúde ¹⁵	Endereço	Bairro
UBS de Areias	Rua Teresa de Souza, s/nº	Areias
Centro Atenção Psico Social – CAPS	Rua Vereador Gildo Batista, 996	Centro
Centro Especialidades Odontológicas - CEO	Avenida Conselheiro João Gaya, 1052	
Centro de Fisioterapia e Reabilitação - CEFIR	Av. Conselheiro João Gaya, 1052	
UBS Central	Avenida Nereu Liberato Nunes, 150	
Centro Epidemiológico de Testagem e Aconselhamento - CETA	Avenida Santos Dumont, 448	
Almoxarifado/Farmácia Municipal	Rua Paulina Borba Vieira, 78 - Centro	
UBS Verde Mar	Rua Manoel Nazário Alves, 80	
UBS de Escalvadinho	Rua Gilberto José Soares, 1014	Escalvadinho
UBS de Escalvados	Rua Vereador Loureci Soares da Silva, 2947	Escalvados
Centro Integrado de Saúde - CIS	Rua José Romão, 350	Gravatá
UBS de Gravatá	Av. Pref. José Juvenal Mafra, 7381	
UBS de Hugo de Almeida	Rua Tancredo Neves, s/nº	Hugo de Almeida
Policlínica Machados	Rua Santa Luzia, 66	Machados
Unidade Bem-estar Animal	Av. Prefeito Cirino Adolfo Cabral, 3333	Meia Praia
UBS de Meia Praia	Av. Pref. José Juvenal Mafra, 4121	
UBS de Nossa Senhora das Graças	Rua Santa Catarina, s/nº	Nossa Senhora das Graças.
UBS de Pedreiras	Rua Onorio Bortolato, 3021	Pedreiras
UBS de Porto das Balsas	Rua Hercílio Rocha Weber, s/nº	Porto das Balsas
UBS de Porto Escalvado	Rua Francisco Miguel Nunes, s/nº	Porto Escalvado
SAMU	Rua Itajaí, 145	São Domingos
Triagem Covid 19 / Posto de Saúde São Domingos I	Rua Gracilides Coelho Reiser, 128	
Centro Referência da Mulher e do Homem - CRMH	Rua dep. Nilton Kucker, 545	
UBS de São Domingos II	Rua Antônio Saturnino Cardoso, 56	
UBS de São Paulo	Rua Manoel Gualberto, 400	São Paulo
UBS de São Pedro	Rua Manoel Mafra Filho, s/nº	
UBS de Volta Grande	Rua Pref. Manoel E. Muller, s/nº	Volta Grande

A Secretária de Saúde é o órgão responsável pela gestão das unidades de saúde e pela gestão dos RSS. De acordo com as informações coletadas durante as visitas às unidades de saúde do município, nenhuma delas possuía PGRSS vigente. Ainda assim, verificou-se que as unidades possuíam gestão diferenciada para os RSS, existindo contrato com a empresa Recicle Catarinense de Resíduos Ltda para a realização dos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos RSS, Contrato de Concessão nº 33/2002.

¹⁵ As unidades CEO, CEFIR e o CRMH estão em processo de transferência e a UBS de Escalvados está temporariamente desativada.

No ano de 2021, segundo informações da Prefeitura, o município despendeu R\$76.243,75 para realização dos serviços de coleta, tratamento e disposição final dos RSS dos estabelecimentos públicos.

Em visita, foram observados alguns problemas na gestão dos resíduos nas unidades, citando-se:

- Falhas no procedimento de segregação e acondicionamento dos resíduos, principalmente em relação aos medicamentos (grupo B), que em algumas unidades estavam sendo acondicionados junto aos resíduos perfurocortantes ou com os resíduos infectantes;
- Lixeiras com tampa ou pedal danificados;
- Sacos com dimensões inadequadas para as lixeiras onde são utilizados;
- Falta de identificação ou identificação inadequada das lixeiras;
- Unidades sem abrigo externo;
- Unidades com abrigo externo em condições inadequadas (problemas de conservação, estrutura subdimensionada, ausência de placas identificando os resíduos armazenados);
- Utilização de salas ou espaços inapropriados para o armazenamento de resíduos;
- Ausência de treinamento regular dos profissionais de saúde que aborde os procedimentos de gestão dos RSS nas unidades.

Figura 41: Lixeiras utilizadas para acondicionamento de RSS sem identificação.



Fonte: Acervo próprio.

Figura 42: Abrigos externos sem identificação dos resíduos armazenados e com problemas de conservação.



Fonte: Acervo próprio.

A Tabela 43 apresenta algumas informações sobre os locais de armazenamento dos RSS nas unidades de saúde sob gestão do Município de Navegantes.

Tabela 43: Condição de armazenamento dos RSS nas unidades de saúde do Município de Navegantes.

Unidade de Saúde	Frequência	Possui armazenamento temporário?	Possui armazenamento externo?	Precisa de adequações?	Observação
UBS de Areias	Quinzenal	Sim	Não	Sim	Resíduos estão sendo armazenados na sala de reuniões da unidade, o local não atende as exigências previstas pela RDC ANVISA nº 222/2018.
Centro Atenção Psico Social – CAPS	Quinzenal	Não	Não	Sim	Resíduos armazenados na sala onde são produzidos. Apenas os resíduos perfurocortantes estão sendo coletados.
Centro Especialidades Odontológicas - CEO / Centro de Fisioterapia E Reabilitação - CEFIR	-	-	-	-	Unidade não visitada. Em processo de transferência para outro local.
UBS Central	Semanal	Sim	Não	Sim	Resíduos estão sendo armazenados na sala esterilização, o local não atende as exigências previstas pela RDC ANVISA nº 222/2018.
Centro Epidemiológico de Testagem e Aconselhamento - CETA	Semanal	Não	Sim	Sim	Abrigo externo está em condições inadequadas de conservação e não atende os parâmetros construtivos previstos pela RDC ANVISA nº 222/2018
Almoxarifado/Farmácia Municipal	Mensal	Sim	Não	Sim	Não há local próprio para armazenamento dos medicamentos e produtos químicos vencidos. Os medicamentos precisam ser segregados conforme RDC ANVISA nº 222/2018.
UBS Verde Mar	Quinzenal	Não	Sim	Sim	Precisam ser instaladas placas indicando os resíduos armazenados no abrigo, além de contentores, pois os resíduos infectantes estão sendo dispostos diretamente sobre o piso do abrigo.
UBS de Escalvado	Quinzenal	Não	Sim	Sim	Precisam ser instaladas placas indicando os resíduos armazenados no abrigo, além de contentores, pois os resíduos infectantes estão sendo dispostos diretamente sobre o piso do abrigo.
UBS de Escalvados	-	-	-	-	Unidade estava temporariamente desativada.
Centro Integrado de Saúde - CIS	Quinzenal	Não	Sim	Sim	Precisam ser instalados contentores, pois os resíduos infectantes estão sendo dispostos diretamente sobre o piso do abrigo. Melhorar a identificação.
UBS de Gravatá	-	Não	Sim	-	Unidade estava em reforma. O abrigo estava em construção.
UBS de Hugo de Almeida	Quinzenal	Sim	Não	Sim	Resíduos estão sendo armazenados na sala de expurgo, o local precisa ser adequado para atender as exigências previstas pela RDC ANVISA nº 222/2018.
Policlínica Machados	Semanal	Sim	Sim	Sim	Problemas no local de armazenamento interno e no abrigo externo, os locais não atendem as exigências previstas pela RDC ANVISA nº 222/2018
Unidade Bem-estar Animal	Quinzenal	Não	Não	Sim	Resíduos estão sendo armazenados em área externa, dentro de um refrigerador. O local precisa de adequações para atender as exigências previstas pela RDC ANVISA nº 222/2018.
UBS de Meia Praia	Semanal	Não	Sim	Sim	Precisam ser instaladas placas indicando os resíduos armazenados no abrigo, além de contentores, pois os resíduos infectantes estão sendo dispostos diretamente sobre o piso do abrigo.
UBS de Nossa Senhora das Graças	Quinzenal	Não	Não	Sim	Resíduos estão sendo armazenados em sala externa junto a móveis e outros materiais, problemas no acondicionamento. O local não atende as exigências previstas pela RDC ANVISA nº 222/2018.
UBS de Pedreiras	Quinzenal	Sim	Não	Sim	Resíduos sendo armazenados em lixeiras que ficam em um dos banheiros da unidade. Há a necessidade de construção de um abrigo externo para a unidade. O local atual não atende as exigências previstas pela RDC ANVISA nº 222/2018.
UBS de Porto das Balsas	Quinzenal	Não	Sim	Sim	Unidade em reforma.
UBS de Porto Escalvado	Semanal	Sim	Não	Sim	Resíduos estão sendo armazenados na sala de expurgo/utilidades, o local precisa ser adequado para atender as exigências previstas pela RDC ANVISA nº 222/2018.
SAMU	Quinzenal	Não	Não	Sim	Os resíduos ficam acondicionados em lixeira instalada em área externa. Há a necessidade de construção de um abrigo externo para a unidade. O local atual não atende as exigências previstas pela RDC ANVISA nº 222/2018.
Triagem Covid 19 / Posto de Saúde São Domingos I	Quinzenal	Não	Sim	Sim	Unidade estava em reforma - o abrigo precisa ser adequado.
Centro Referência da Mulher e do Homem - CRMH	-	-	-	-	Unidade não visitada. Em processo de transferência para outro local.
UBS de São Domingos II	Quinzenal	Não	Sim	-	O abrigo estava em construção.
UBS de São Paulo	Quinzenal	Não	Sim	Sim	Verificada a presença de móveis e outros materiais dentro do abrigo de resíduos. Precisam ser instaladas placas indicando os resíduos armazenados no abrigo, além de contentores, pois os resíduos infectantes estão sendo dispostos diretamente sobre o piso do abrigo.
UBS de São Pedro	Quinzenal	Não	Sim	Sim	Não possui local para armazenamento dos resíduos comuns. Resíduos infectantes dispostos diretamente sobre o piso do abrigo.
UBS de Volta Grande	Quinzenal	Sim	Não	Sim	Resíduos estão sendo armazenados em local inadequado, junto a outros materiais, o local não atende as exigências previstas pela RDC ANVISA nº 222/2018.

Quanto a geração de RSS, segundo informações repassadas pela empresa Recycle, foram coletados 10,10 toneladas de RSS ao longo do ano de 2020 e 8,9 toneladas no ano de 2021. Não foram disponibilizados dados segregados pelos grupos de resíduos ou pelas unidades. Considerando as estimativas de população do IBGE para o município nos anos de 2020 e 2021, observa-se uma geração per capita de RSS de 0,11 kg/hab.ano.

A equipe que realiza a coleta é formada por 1 motorista e 1 coletor. O veículo utilizado para o transporte até a unidade de tratamento é um veículo modelo Mercedes-Bens Sprinter 515 com capacidade de 10m³, com LAC nº 476/2020. O veículo é internamente revestido por isopor e fibra de PVC e tem os cantos em formato arredondados para evitar o acúmulo de resíduos, não permitindo o vazamento de líquidos.

O tratamento dos resíduos dos grupos A e E é realizado em unidade de redução microbiana de resíduos de serviço de saúde através da autoclavagem, com de LAO nº 1383/2022, no Centro de Gerenciamento de Resíduos (CGR) da empresa Recycle, no município de Brusque, a cerca de 46 km do Município de Navegantes. Já os resíduos do grupo B são enviados para empresas terceirizadas para receberem tratamento e destinação final adequados.

4.3.2.2. Coleta, Transporte, tratamento e Disposição Final dos RSS de Estabelecimentos Privados

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos de serviços de saúde é exigido pela Vigilância Sanitária Municipal a todos os empreendimentos que produzam este tipo de resíduo. Os novos estabelecimentos que produzam RSS têm prazo de 180 dias a partir do início do funcionamento para apresentar o PGRSS, conforme estabelece o art. 5º § 3º da RDC nº 222/2018. Segundo informações disponibilizadas pela Vigilância Sanitária, o controle e a fiscalização dos estabelecimentos geradores de Resíduos Sólidos de Saúde são realizados por meio do sistema Pharos. A Tabela 44 indica que existem pelo menos 123 estabelecimentos particulares geradores de RSS no município.

Tabela 44: Estabelecimentos geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde.

Estabelecimentos geradores de RSS	Quantidade
Posto de Coleta	2
Ambulatórios Médicos	5
Farmácia Alopática	38
Farmácia de Manipulação	2
Clínica Odontológica	31
Clínica Médica	9
Laboratório de Análises Clínicas	3
Consultório Odontológico	31
Distribuidora de Medicamentos	2

Fonte: Vigilância Sanitária.

Não há informações sobre as quantidades geradas destes resíduos pelas instituições privadas.

4.3.3. Resíduos da construção civil

Resíduos da construção civil (RCC) são os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

As resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA nº 307/2002, alterada pelas Resoluções CONAMA nº 431/2011 e CONAMA nº 448/2012) são os instrumentos legais determinantes no quesito dos resíduos da construção civil. Estas resoluções definem quem são os geradores, quais são os tipos de resíduos e as ações a serem tomadas quanto à geração e destinação destes.

Os resíduos, conforme as referidas resoluções, são classificados em:

Classe A: são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;

Classe C: são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;

Classe D: são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Os geradores são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos; os transportadores são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

É pressuposto destas resoluções que a responsabilidade pela adequada destinação dos resíduos é do gerador, cabendo aos demais participantes da cadeia de manejo e destinação final responsabilidade solidária no âmbito de sua participação e, ao poder público, o papel de disciplinar e fiscalizar as atividades dos agentes privado.

Atualmente, o Município de Navegantes não possui Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil e não possui em sua legislação dispositivos para regulamentar os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos geradores. A Lei Municipal nº 1.670/2003 aborda alguns aspectos relacionados ao acondicionamento de resíduos através de caçambas estacionárias, aos transportadores e receptores de Resíduos de Construção Civil, mas há falha em sua aplicação.

Quanto ao gerenciamento dos RCC oriundos de obras públicas, esses tem dois destinos. Os resíduos provenientes de obras de pavimentação são destinados a uma área do Município localizada na Rua Antônio Lucindo, no bairro São Paulo. Neste local os resíduos são triados e ficam armazenados para reutilização futura. Há área ainda não possui licença ambiental e não há controle da quantidade de resíduos alocados nessa área. Destaca-se a ausência de isolamento da área, que permite

acesso de terceiros ao local e eventual disposição irregular de outros tipos de resíduos.

Figura 43: Localização da área de triagem e armazenamento dos resíduos de pavimentação.

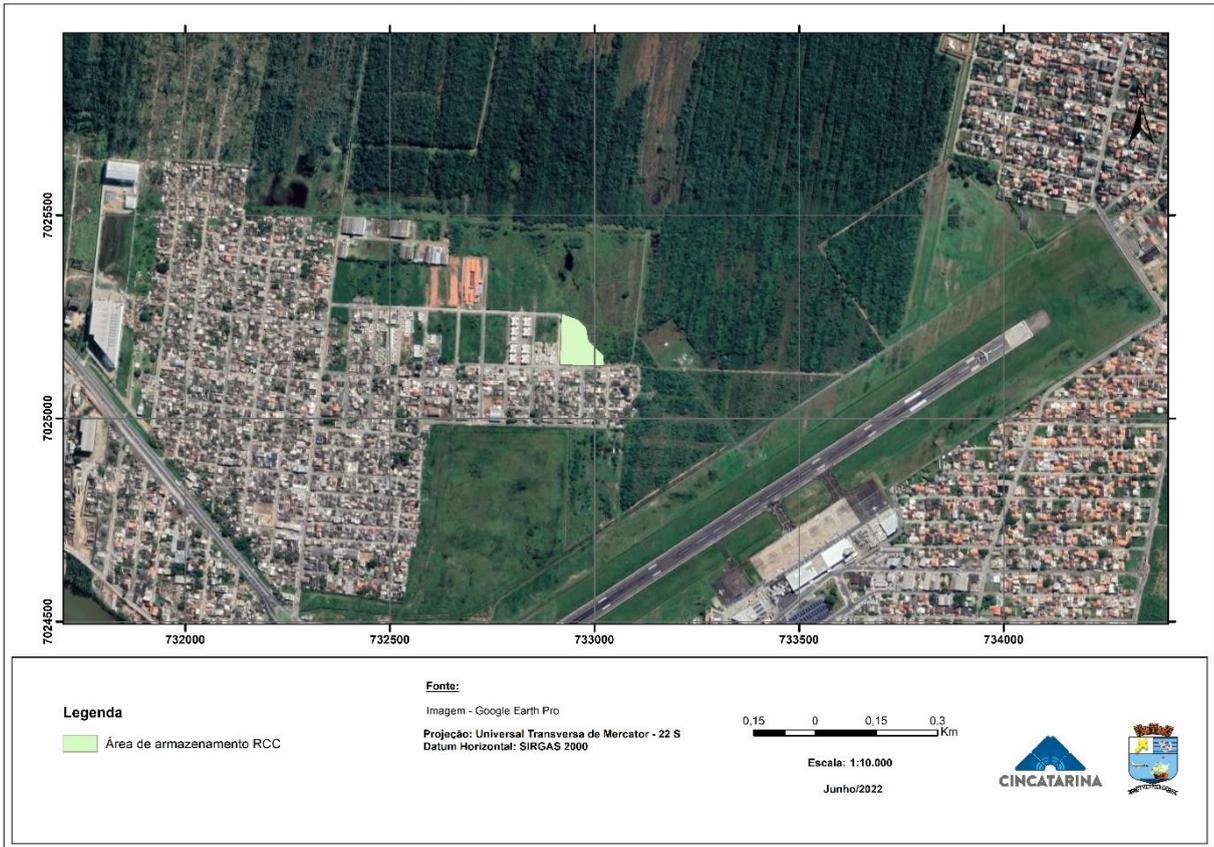


Figura 44: Área da Prefeitura para triagem e armazenamento dos resíduos de pavimentação.



Fonte: Acervo próprio.

Os resíduos oriundos de obras em prédios públicos são atualmente destinados a área de disposição pertencente a empresa Maranata e Disposição de Resíduos Navegantes Ltda, conforme Contrato nº 71/2021, com custo unitário de

destinação de R\$ 35,63 por tonelada de resíduo e vigência até agosto de 2022. Segundo informações da Secretária de Obra, que é a responsável pela gestão desses resíduos, em 2021 foram destinados 31,09 toneladas de resíduos provenientes de obras nas edificações públicas.

Não há controle sobre os resíduos da construção civil gerados por reformas ou empreendimentos de pequeno porte que não estão sujeitos ao licenciamento ambiental. Em geral, os RCC dessas atividades são coletados por empresas particulares ou dispostos de forma irregular em terrenos baldios ou áreas públicas. Em visitas ao município, foram observados alguns pontos de disposição irregular de RCC, sendo que em alguns desses locais também foi observada a presença de resíduos volumosos e até mesmo resíduos domiciliares.

Figura 45: Disposição irregular de RCC.



Fonte: Acervo próprio.

Conforme destaca Karpinsk (2009), os pontos de descarte irregular de RCC podem ocasionar uma série de impactos sanitários e ambientais, uma vez que ocasionam poluição visual (a paisagem é comprometida), podem atrair o descarte de resíduos não inertes (situação observada em Navegantes), se tornam pontos propícios ao desenvolvimento e reprodução de muitos vetores (ratos, baratas, mosquitos etc.), podem comprometer o tráfego de pessoas e veículos, podem afetar a drenagem urbana etc.

Para estimar a geração de RCC no Município de Navegantes, pode-se utilizar metodologia definida por Pinto (1999), a qual definiu uma taxa de geração de RCC de 150 quilos por metro quadrado construído. Assim, adotando esta taxa e considerando que, de acordo com dados da Secretaria de Planejamento Urbano, foram expedidos 583 Alvarás de Construção durante o ano de 2021, que juntos totalizaram 243.173 m² construídos, estima-se que ao longo de 2021 foram gerados cerca de 36.476

toneladas de RCC no Município. É importante destacar que, apesar de o Código de Obras (Lei Municipal nº 56/2008) prever a obrigatoriedade de emissão de Alvará para “reformas que determinem acréscimo ou decréscimo na área construída do imóvel, ou alterem o projeto original, ou ainda que interfiram na segurança, estabilidade e conforto das construções”, é bastante comum a realização de pequenas reformas sem a solicitação de Alvará de Construção, prejudicando a estimativa de geração dos RCC através dessa metodologia.

Outra forma de estimar a geração de RCC é utilizar as diretrizes do Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2011), que indica uma geração per capita típica de 520 quilos anuais de resíduos. Assim, adotando a média per capita de 520 quilos anuais de RCC e a população estimada pelo IBGE no ano de 2021, estima-se uma geração 44.582 toneladas de RCC para o ano de 2021.

Devido à necessidade de implementar diretrizes para a efetiva redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos oriundos da construção civil e considerando que a disposição de resíduos da construção civil (RCC) em locais inadequados contribui para a degradação da qualidade ambiental, o Poder Público Municipal, no cumprimento do papel de disciplinar o gerenciamento, deve elaborar seu Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil conforme prevê a Resolução CONAMA nº 307/2002.

Neste plano devem ser estabelecidos os procedimentos para o exercício das responsabilidades dos geradores, transportadores e receptores de Resíduos de Construção Civil, em conformidade com a legislação ambiental específica (Resolução CONAMA nº 307/2002), como segue:

Art. 6º Deverão constar no Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil:

I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;

II - O cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;

IV - A proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

- V - O incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;
- VI - A definição de critérios para o cadastramento de transportadores;
- VII - As ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;
- VIII - As ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação (BRASIL, 2002).

Para garantir que os geradores assumam sua responsabilidade pela adequada destinação dos resíduos, é importante que se exija a elaboração de plano de gerenciamento dos resíduos gerados durante a execução da obra, sendo esse apresentado ao poder público no processo de aprovação do projeto da obra. Ao final da obra, o gerador deve comprovar que realizou a destinação adequada conforme informações apresentadas no plano de gerenciamento de resíduos.

4.3.4. Resíduos industriais

A PNRS define os resíduos industriais como os resíduos “gerados nos processos produtivos e instalações industriais” (BRASIL, 2010). A composição e a quantidades dos resíduos gerados nos processos industriais dependerá do ramo industrial, do porte e dos sistemas de gestão existentes. Segundo CEMPRE (2018), a composição dos resíduos pode ser bastante variada, podendo ser constituídos por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros e cerâmicas, dentre outros. Cabe aos empreendimentos industriais, o gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos, da geração até a sua disposição final.

Quanto aos dispositivos legais que versam sobre esses resíduos, cita-se, a Resolução CONAMA nº 313/2002, que definiu que os resíduos industriais devem ser objeto de controle específico, sendo avaliados como parte integrante do processo de licenciamento ambiental. Esta também lista os setores industriais que devem apresentar informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação de seus resíduos sólidos aos órgãos ambientais para a composição do inventário nacional de resíduos sólidos.

A regulamentação dos aspectos de licenciamento ambiental dos empreendimentos industriais é feita pela Resolução CONAMA nº 237/1997, na qual estão definidas as atividades ou empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental.

Os estudos apresentados durante a fase de licenciamento devem indicar os resíduos gerados por cada etapa da atividade industrial e seus impactos, e ainda deve prever programas de gerenciamento para os resíduos gerados, sendo apontados os aspectos de acondicionamento e indicada as destinações finais de cada resíduo.

Conforme estabeleceu a Portaria FATMA nº 242/2014, desde 2015 os geradores de resíduos e de rejeitos industriais são obrigados a utilizar o Sistema de Controle de Movimentação de Resíduos e de Rejeitos (MTR), para documentar o envio de seus resíduos e rejeitos para destinação no Estado de Santa Catarina.

A implementação deste mecanismo é extremamente importante para gestão e fiscalização do órgão ambiental sobre as atividades licenciadas e sobre os fluxos dos resíduos até sua destinação final.

Considerando as particularidades do setor industrial, não é possível estimar a geração de resíduos Industriais no Município de Navegantes.

4.3.5. Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico

Os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico são aqueles gerados pelos serviços de abastecimento de água (ex: lodos das Estações de Tratamento de Água) esgotamento sanitário (ex: sólidos grosseiros retidos nas grades, sólidos removidos nos desarenadores, lodos de Estações de Tratamento de Esgoto) e drenagem pluvial (ex: resíduos sedimentados nas infraestruturas, resíduos de dragagem de corpos d'água).

Em geral, nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitários há predominância de matéria orgânica nos resíduos produzidos, já nos sistemas de drenagem há predominância de material inerte (MMA/ICLEI, 2012).

A água distribuída no Município pelo sistema público de abastecimento de água é tratada em Estação de Tratamento de Água localizada no município de Itajaí, assim não há geração de resíduos por esse serviço. Em relação aos resíduos dos sistemas de esgotamento sanitário, atualmente não há sistema público de coleta e tratamento de efluentes, o tratamento dos efluentes ocorre através de sistemas individuais. A manutenção destes sistemas é feita pelos proprietários das residências, utilizando serviços privados de limpa-fossa. A destinação dada aos resíduos produzidos por estas empresas deve ser fiscalizada, a fim de evitar lançamentos clandestinos e consequente poluição ambiental.

Quanto aos sistemas de drenagem, o serviço de limpeza das caixas coletoras das bocas de lobo está sob responsabilidade do SESAN, mas eventualmente também é realizado pela Secretárias de Obras. Os resíduos coletados pelo SESAN durante a limpeza das unidades são encaminhados para área da Prefeitura no bairro São Paulo, onde ficam armazenados temporariamente e depois são enviados para até aterro da empresa Maranata e Disposição de Resíduos Navegantes Ltda, com que o Município mantém o Contrato nº 71/2021. Quando executados pela Secretária de Obras, os resíduos seguem o mesmo fluxo, sendo destinados para o terreno da Prefeitura e depois para aterro da empresa Maranata e Disposição de Resíduos Navegantes Ltda.

Como esses resíduos acabam sendo misturados a outros resíduos provenientes dos serviços das Secretárias de Obra e SESAN, não é possível estimar a sua produção.

4.3.6. Resíduos de transporte

Resíduos de serviços de transporte, conforme definido no art. 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, são aqueles originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira (BRASIL, 2010). A questão também é abordada na Resolução CONAMA nº 05/1993, que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários e define uma classificação em 4 grupos, apresentado na Tabela 45.

Tabela 45 Grupos de resíduos de transporte, conforme Resolução CONAMA nº 05/1993.

Grupo	Descrição	Exemplos
Grupo A	Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido a presença de <u>agentes biológicos</u>	Sangue, secreções, resíduos de áreas de isolamento, animais mortos, perfurocortantes provenientes de prestadores de serviços de saúde
Grupo B	Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas <u>características químicas</u>	Drogas quimioterápicas, resíduos farmacêuticos, demais produtos considerados perigosos, conforme classificação da NBR 10004 da ABNT
Grupo C	Rejeitos <u>radioativos</u>	Materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia
Grupo D	Resíduos <u>comuns</u>	Todos os demais resíduos que não se enquadram nos grupos A, B ou C.

Fonte: BRASIL (1993).

Cabe aos estabelecimentos o gerenciamento dos resíduos sólidos produzidos, da geração à disposição final. Para tal, é necessário a elaboração e aprovação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, assim como um responsável técnico responsável habilitado. Os órgãos de meio ambiente e de saúde são os responsáveis por determinar quais os estabelecimentos obrigados a apresentar o plano. A fiscalização e controle do tratamento e disposição dos resíduos é responsabilidade dos órgãos de meio ambiente, saúde pública e vigilância sanitária competentes, conforme legislação vigente (BRASIL, 1993).

Em Navegantes, os principais estabelecimentos geradores dos resíduos de serviço de transporte são o Porto de Navegantes, o Aeroporto Internacional Ministro Victor Konder.

Porto de Navegantes

A Portonave S.A. -Terminais Portuários de Navegantes iniciou suas operações em outubro de 2007, sendo o primeiro terminal privado de contêineres do país. O Porto colabora no escoamento da produção das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil e de outros países da América do Sul e no recebimento de cargas de todo o mundo, possuindo uma área operacional de 400 mil m².

A licença de operação vigente da Portonave é a de número 1791/2021. Dentre os controles ambientais, existem alguns específicos relacionados ao manejo de resíduos sólidos. Destacam-se a coleta, acondicionamento e disposição final adequada conforme PGRS. Os materiais devem ser coletados por empresas terceirizadas licenciadas. Todo resíduo movimentado deve ser registrado no sistema do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) do IMA. Ainda, a LAO estabelece que trimestralmente deve ser encaminhado à Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) as informações relativas à retirada de resíduos das embarcações para alimentação do Sistema de Informações de Instalações para Recepção de Resíduos de Embarcações - PRFD/GISIS, disponibilizado no portal eletrônico da Agência e denominado GISIS/ANTAQ.

De acordo com o Relatório de Sustentabilidade do ano de 2021 (Portonave, 2022), todas as instalações da Companhia são cobertas por sistema de coleta seletiva, contando com contentores específicos para a separação dos resíduos. A

coleta dos resíduos e a disposição final são realizadas por empresas terceirizadas, devidamente licenciadas para essas atividades.

Além da Portonave S/A, a empresa Iceport também opera na área do porto. A Iceport realiza as atividades de armazenamento, manuseio e distribuição de cargas frigorificadas, em especial carnes de aves, bovinos e suínos). O Terminal Frigorífico apresenta uma área operacional de 31.069 m². O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do porto, atualizado em 2019, abrange as duas empresas e conta com detalhado descritivo dos resíduos produzidos.

Os principais resíduos produzidos pela Portonave são: resíduos recicláveis, lâmpadas fluorescentes, medicamentos, óleos, pneus, produtos químicos, pilhas e baterias, RCC, lodos de tratamento biológico de efluentes. A caracterização dos resíduos produzidos pela Iceport apresenta como principais resíduos: recicláveis, óleos, produtos químicos, pilhas e baterias e RCC. Estes resíduos são segregados na fonte para, posteriormente, serem encaminhados por empresas terceirizadas para uma das três áreas de armazenamento temporário existentes no terminal (Central de Resíduos – interna; Central de Resíduos – externa; Central de Resíduos – Refeitório). A destinação final se dá por meio de contrato com empresas terceirizadas (ao todo, 16 empresas), detentoras de licenças ambientais condizentes com o resíduo coletado (PORTONAVE, 2019)

As quantidades de resíduos geradas e suas destinações, conforme relatório de sustentabilidade de 2022 são apresentadas na Tabela 46 (PORTONAVE, 2021).

Tabela 46: Geração e destinação de resíduos nas instalações da Portonave entre 2019 e 2021.

Ano	Volume de resíduos gerados (toneladas)	Resíduos não destinados para disposição final Reciclagem (toneladas)		Resíduos destinados para disposição final (toneladas)	
		Perigosos	Não perigosos	Perigosos	Não perigosos
2019	979,0	6,2	524,1	43,8	404,9
2020	483,4	4,3	227,7	44,3	217,1
2021	717,8	5,7	339,9	47,1	325,1

Fonte: PORTONAVE (2021).

Aeroporto de Navegantes

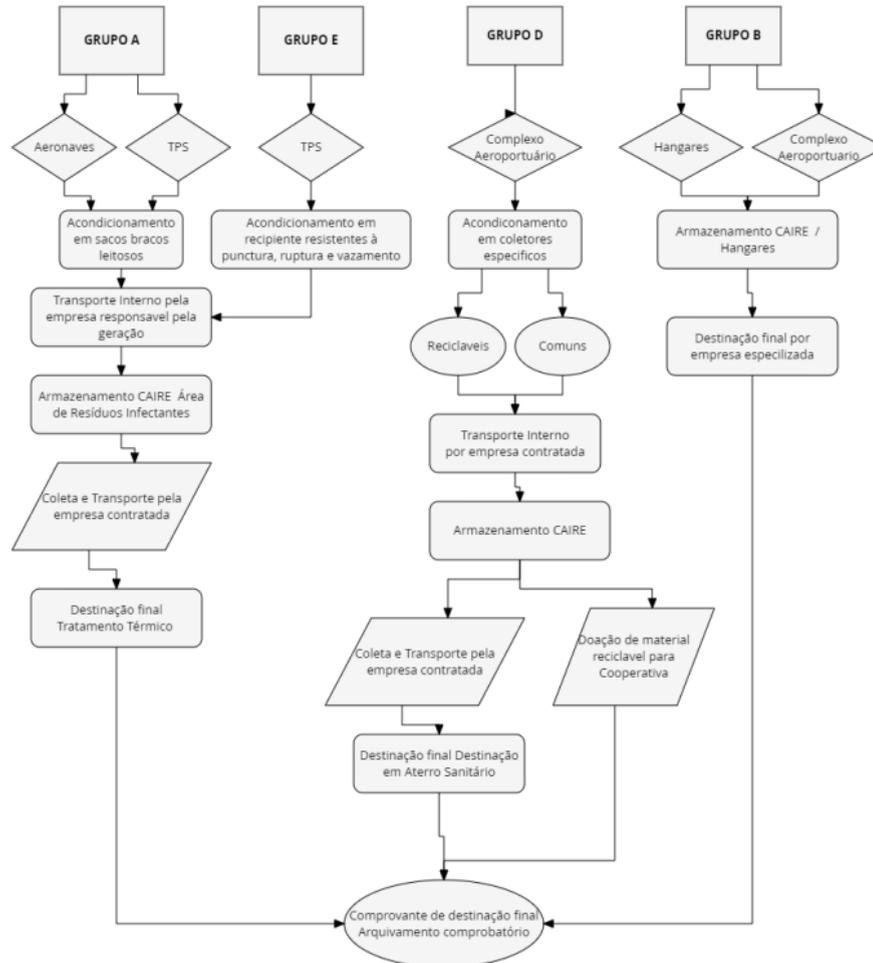
O Aeroporto Internacional Ministro Vítor Konder foi inaugurado em abril de 1978, tendo sido operado pela INFRAERO entre 1980 e 2021 e, no ano de 2022,

concedido à empresa CCR Aeroportos. O aeroporto, que tem capacidade de receber aproximadamente 3,5 milhões de passageiros, é estratégico para o atendimento do Vale do Itajaí.

O aeroporto conta com Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) elaborado em 2015. É informado que a separação realizada nas aeronaves é feita em resíduos comuns e resíduos infectantes, oriundos dos sanitários de bordo. Segundo o PGRS, devido às políticas e práticas adotadas pelas companhias aéreas, ainda não é possível para o administrador aeroportuário realizar a destinação adequada dos resíduos de aeronave de forma direta, uma vez que não são separados em voo ou nos pós voo pelas companhias. A maioria dos sacos coletados apresenta mistura de resíduos recicláveis e orgânicos, gerados pelos serviços de bordo (SANTA CATARINA, 2012).

Os resíduos gerados no aeroporto são segregados na fonte e acondicionados com base na origem, grupo, estado físico, forma de tratamento, disposição final e transporte utilizados. A identificação dos contentores é realizada nos recipientes de acondicionamento usando símbolos e, quando possível, o código de cores em conformidade com a legislação vigente (Santos *et al.*, 2018). A Figura 46 apresenta o fluxograma do gerenciamento dos resíduos no Aeroporto de Navegantes.

Figura 46: Fluxograma do gerenciamento dos resíduos no Aeroporto de Navegantes.



Fonte: SANTOS *et al.*, 2018

Conforme estudo realizado por SANTOS *et al.* (2018), a maior parte dos resíduos gerados no complexo aeroportuário de Navegantes é composta por matéria orgânica (51,93%), cujos maiores contribuintes são restaurantes e lanchonetes, seguido por resíduos recicláveis (22,41%) e resíduos sanitários (19,25%). Já o estudo gravimétrico realizado com os resíduos das aeronaves apontou que a maior parcela dos resíduos, 65,62%, são recicláveis, seguido por rejeitos (28,71%) e resíduos sanitários (3,15%).

Com base na movimentação do aeroporto em 2016, SANTOS *et al.* (2018) verificou que a média de geração por passageiro foi de 0,1 Kg/Pax. Com base na projeção de passageiros para o aeroporto (2020 a 2035), e na média por passageiro, foi estimada a geração do complexo aeroportuário. A projeção de geração é apresentada na Tabela 47.

Tabela 47 Projeção de geração de resíduos no complexo aeroportuário de Navegantes

Ano	Movimento Populacional	Geração de Resíduos (Kg/ano)	Geração de Resíduos (Kg/dia)
2016	1.461.607	146.161	400,44
2020	2.663.000	266.300	729,59
2025	3.382.000	338.200	926,58
2030	4.296.000	429.600	1.176,99
2035	5.456.000	545.600	1.494,79

 Fonte: SANTOS *et al.* (2018)

O IBAMA conta com um painel interativo da geração de resíduos no Brasil. Em pesquisa ao sistema, verificou-se a quantidade declarada de resíduos gerados no aeroporto de Navegantes entre os anos de 2015 e 2019 (Tabela 48).

Tabela 48 Geração de resíduos no aeroporto de Navegantes declarada ao IBAMA

Ano de Geração	Resíduos não perigoso (Ton)	Resíduo perigoso (Ton)
2015	137,87	0,74
2016	146,78	2,17
2017	127,32	1,89
2018	127,93	1,92
2019	145,37	1,87

Fonte: IBAMA (2022)

Comparando a expectativa de geração criada com base na produção média por passageiro (Tabela 47) e a geração declarada ao IBAMA (Tabela 48), para o ano de 2016 verificou-se um erro de 6%, considerável aceitável, dadas as incertezas de ambos os levantamentos. Assim, entende-se que é possível utilizar o valor de 0,1 Kg/Pax para projeções futuras de geração do aeroporto.

Contudo, percebe-se que não houve o incremento esperado no número de passageiros, de forma que os valores projetados por SANTOS *et al.* (2018) estão bastante superiores ao declarado ao IBAMA, uma vez que dependem de um aumento na movimentação de passageiros não verificada.

Não são apresentadas por SANTOS *et al.* (2018) as expectativas de movimentação para o ano de 2019, apenas para 2020. Mas, a título de comparação, em 2019 o aeroporto recebeu 1.929.043 passageiros, 38% abaixo da expectativa para 2020. Não é esperado, para um aeroporto deste porte, um incremento de 38% de um ano para outro, o que impactará a geração projetada.

Cabe ressaltar ainda que o estudo de SANTOS *et al.* (2018) é anterior à pandemia de COVID-19, que impactou consideravelmente a movimentação em todos

os aeroportos do país, de forma que não é possível, ainda, determinar o impacto de longo prazo na movimentação esperada do aeroporto no médio ou longo prazo, com objetivo de ajustar a projeção.

4.3.7. Resíduos de mineração

Resíduos de mineração, conforme definido no art. 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, são aqueles gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (BRASIL, 2010). O controle da atividade de mineração é realizado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), do Ministério de Minas e Energia (MME), em consonância com o licenciamento ambiental executado pelos órgãos estaduais, distrital e federal de meio ambiente.

Os principais resíduos gerados pelas atividades de mineração são os estéreis e os rejeitos. Os estéreis são os materiais escavados e são gerados no decapeamento da mina, não possuindo valor econômico e sendo geralmente dispostos em pilhas. Os rejeitos são resíduos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas as substâncias minerais. Além de estéreis e rejeitos, outros resíduos são gerados em menor escala, como efluentes do tratamento de esgoto gerado nas plantas de mineração, carcaças de baterias e pneus e recipientes de óleos lubrificantes (SILVA *et al.*, 2012).

A Agência Nacional de Mineração (ANM) dispõe de um cadastro dos processos minerários das áreas requeridas para exploração mineral no território nacional. A Tabela 49 apresenta informações sobre as principais áreas cadastradas, cabendo salientar que, apenas a concessão não é o bastante para o início da operação de lavra, uma vez que também é preciso que o interessado obtenha a licença ambiental junto ao órgão competente do SISNAMA.

Tabela 49: Principais empreendimentos minerários em Navegantes.

Processo	Área (ha)	Fase	Nome	Extração	Observações
815269/1983	49.89	Concessão De Lavra	Terraplenagem Kohler Ltda	Saibro	Possui licença ambiental. Lavra visível em imagem de satélite
815221/2004	43.14	Concessão De Lavra	Baltt Empreiteira Transportes E Terraplenagem Ltda	Areia	Possui licença ambiental. Lavra visível em imagem de satélite

Tabela 49: Principais empreendimentos minerários em Navegantes.(continuação)

Processo	Área (ha)	Fase	Nome	Extração	Observações
815033/2000	36.3	Concessão De Lavra	Moacir José Da Silva Me	Areia	Possui licença ambiental
815787/1996	49.95	Concessão De Lavra	Tce Engenharia Ltda	Granulito	Possui licença ambiental. Lavra visível em imagem de satélite
815513/1996	1.35	Licenciamento	Tonhão Material Para Construção Ltda	Argila	Licença ambiental venceu em fev/22. Lavra visível
815248/2004	29.94	Licenciamento	Pandini Empreendimentos Imobiliários Ltda	Saibro	Possui licença válida, lavra visível
815222/2000	6.65	Licenciamento	Moacir José Da Silva Me	Argila	Possui licença ambiental. Lavra visível em imagem de satélite
815033/1997	2.82	Licenciamento	Tonhão Material Para Construção Ltda	Argila	Licença ambiental venceu em fev/22. Lavra visível

Fonte: ANM (2022).

A quantificação dos resíduos sólidos gerados a partir das atividades de mineração é difícil, em razão da complexidade e diversidade das operações utilizadas nos processos de extração (e beneficiamento) das substâncias minerais (SILVA *et al.*, 2012).

A extração mais recorrente no território de Navegantes é de argila, saibro e areia (este, mais concentrado na calha do rio Itajaí-Açu). Estas extrações não se caracterizam pela geração de rejeitos do beneficiamento com potencial poluidor (são inertes). Em geral, os rejeitos são utilizados para terraplanagem ou outro uso similar, comumente sendo comercializados. Ocorre também casos em que o material, no momento de execução do PRAD, é devolvido à cava.

É necessário, contudo, atenção para os demais resíduos que podem ser produzidos na operação da lavra, como óleos lubrificantes e suas embalagens, pneus, baterias e outros resíduos equiparáveis aos resíduos domésticos. Todavia, não existem informações disponíveis sobre a geração e destinação destes resíduos na atividade minerária.

4.3.8. Agrossilvopastoris

Resíduos agrossilvopastoris, conforme definido no art. 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades (BRASIL, 2010).

Os materiais gerados por esse setor são classificados em resíduos inorgânicos e orgânicos. Essas duas classes abrangem as embalagens produzidas nos segmentos de agrotóxicos, fertilizantes, insumos farmacêuticos, veterinários, atividades florestais, bem como os resíduos produzidos pelas culturas perenes/temporárias, criação de animais, abatedouros e outros produzidos nas atividades agroindustriais.

O aumento da densidade de criação animal, decorrente da tecnificação, resultou no aumento da geração de resíduos e de óbitos durante o alojamento. As carcaças de animais raramente são neutras, podendo ser fonte direta de patógenos que colocam em risco os demais animais e o meio ambiente. A mortalidade de suínos pode nas fases de creche, recria e terminação atingir 7%. Para bovinos, a mortalidade verificada é de 3 a 5% (PAULA, *et al.* 2017; SERENA, 2017). Estes resíduos são de responsabilidade dos produtores, e devem ser objeto de atenção no planejamento.

Existem vários métodos de destinação final de carcaças de animais de médio e grande porte, segundo Mauro e Silva (2019): o enterro e disposição no ambiente são as formas mais praticadas pelos produtores, em função do menor custo, mas podem acarretar contaminação do solo e da água. Utiliza-se também a compostagem, considerado um método econômico e ambientalmente adequado, mas incapaz de lidar com grandes volumes de material. Destacam-se ainda, como formas passíveis de destinação, a incineração, o processamento (reciclagem industrial de animais) e a digestão anaeróbia.

A Instrução Normativa MAPA nº 48 de 2019 trata das regras para o recolhimento, transporte, processamento e destinação de animais mortos e resíduos da produção pecuária. De acordo com a IN, os estabelecimentos rurais são obrigados a possuir cadastro atualizado junto ao Serviço Veterinário Oficial (SVO) e dispor de um local exclusivo para o recolhimento, separado dos demais animais e com proteção contra insetos e outros animais. Já os transportadores devem utilizar veículos exclusivos para este fim, identificados, devidamente equipados com sistemas contra

derramamentos e odores. Durante todo o transporte é obrigatório o porte do Documento de Trânsito de animais de Produção Mortos (DTAM). As unidades de recebimento, responsáveis pelo armazenamento e transbordo, são proibidas de separar partes dos animais mortos e devem possuir programa de autocontrole de operações. Por fim, as unidades de transformação e eliminação devem ser cadastradas junto ao SVO e devem possuir programa de autocontrole. Os produtos da transformação não podem ser destinados, no país, à alimentação humana ou animal.

Existia em Santa Catarina, por iniciativa da CIDASC e da Secretaria de Estado da Agricultura, da Pesca e do Desenvolvimento Rural, um projeto piloto de recolhimento de animais mortos, denominado Projeto Recolhe, mas que foi descontinuado em 2019. Em dois anos de projeto, foram recolhidas mais de 82 mil toneladas de animais, contemplando 60 municípios catarinenses. Não foram identificadas empresas de transformação e eliminação de carcaças em Santa Catarina.

Além da IN MAPA nº 48, o processamento de carcaças de animais mortos é atualmente objeto do PL 5851/2016 que está em discussão no Senado Federal. Regulação similar já existe no âmbito da União Europeia.

Quanto as embalagens de agrotóxicos, uma vez que há acordo setorial e sistema de logística reversa implantado para esses resíduos, estes serão mais bem detalhados no capítulo 4.4.6. Não há informação sobre destinação de embalagens de fertilizantes, uma vez que não há legislação específica que determine ou incentive o registro e acompanhamento da geração destes resíduos.

A Tabela 50 apresenta os dados quantitativos da pecuária de Navegantes em 2020 (IBGE, 2021), agregando a projeção de geração de resíduos estimada com base em BRASIL (2012).

Tabela 50 Quantitativos da pecuária de Navegantes e projeção da geração de resíduos.

Criação	Quantidade de cabeças	Posição em SC	Geração de resíduos per capita (t/cabeça)	Geração de resíduos orgânicos total (t/ano)
Bovinos	8.596	197º	14,126 (*)	121.427,10
Suínos	124	281º	0,535 (*)	66,34
Ovinos	299	211º	0,535 (**)	159,97
Caprinos	86	152º	0,535 (**)	46,01

Tabela 50 Quantitativos da pecuária de Navegantes e projeção da geração de resíduos (continuação)

Criação	Quantidade de cabeças	Posição em SC	Geração de resíduos per capita (t/cabeça)	Geração de resíduos orgânicos total (t/ano)
Codorna	4.700	17º	0,006 (*)	24,20
Galináceo	20.589	242º	0,006 (*)	123,534

(*) Dados de geração de resíduos orgânicos - Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).

(**) Dados estimamos com base no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).

Fonte: IBGE (2021); BRASIL (2012).

A Tabela 51 apresenta os principais dados do censo agropecuário de 2017 para o Município de Navegantes (IBGE, 2017).

Tabela 51 Dados do censo agropecuário de 2017 para o Município de Navegantes

Informação	Quantitativo
Lavouras permanentes	301 Hectares
Lavouras temporárias	413 Hectares
Pastagens naturais	2.201 Hectares
Número de estabelecimentos agropecuários	107 Estabelecimentos
Estabelecimentos que fizeram adubação química	26 Estabelecimentos
Estabelecimentos que utilizaram agrotóxicos	29 Estabelecimentos
Lavouras permanentes	18 Estabelecimentos
Lavouras temporárias	21 Estabelecimentos
Área com plantio de Banana (Permanente)	87 Hectares
Área com plantio de Arroz com casca (Temporária)	405 Hectares
Área com plantio de Milho Forrageiro	11 Hectares

Fonte: IBGE (2017).

A Tabela 52 apresenta os dados quantitativos da agricultura de Navegantes (IBGE, 2017), agregando a projeção de geração de resíduos estimada com base em BRASIL (2012).

Tabela 52 Dados quantitativos da agricultura de Navegantes.

Discriminação	Produção (t)	Geração de resíduos por tonelada industrializada (t/t)	Geração de resíduos orgânicos total (t/ano)
Banana	2.916	0,50 (*)	1.458,0
Arroz	2.689	0,20 (*)	537,8
Milho forrageiro	136	0,58 (*)	78,9

(*) Dados de geração de resíduos orgânicos - Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012).

Fonte: IBGE (2017); IBGE (2012).

Percebe-se que a produção agropecuária de Navegantes não figura entre as mais expressivas de Santa Catarina, tendo representado apenas 1,96% do PIB municipal em 2019 (IBGE/SIDRA, 2021).

A maior parte dos resíduos orgânicos produzidos não estão sujeitos a coleta ou manejo *ex-situ*, uma vez que o tratamento, quando ocorre, é realizado nas próprias propriedades rurais. Estes resíduos também são utilizados pelos proprietários como adubo orgânico com objetivo de enriquecer o solo novos plantios.

4.3.9. Resíduos de cemitério

O município conta com 5 cemitérios: 2 cemitérios administrados pela Administração Pública e outros 3 cemitérios particulares ou sob gestão privada. A relação dos cemitérios existentes é apresentada pela Tabela 53.

Tabela 53: Informações sobre os cemitérios municipais.

Cemitério	Endereço	Gestão
Cemitério Campo da Paz	Rua Manoel Couto Sênior, s/nº, Bairro Centro	Municipal
Cemitério Municipal de Machados	Rua Orlando Ferreira s/nº, Bairro Machados	Municipal
Cemitério de Escalvados	Rua Vereador Loureci Soares da Silva	Privada
Cemitério Parque Jardim dos Florais	Rua Manoel Leopoldo Rocha, 301, Bairro São Domingos	Privada
Cemitério Parque Metropolitano Santa Catarina	Rua Corretora Onélia Couto Cabral, 1191, Bairro Gravatá	Privada - concessão

Segundo a Secretária de Obras, os cemitérios sob gestão municipal não possuem licença ambiental e estão em processo de regularização, nesses empreendimentos são gerados principalmente resíduos de construção civil, gerados pelas obras de construção e manutenção de túmulos, e resíduos comuns, tais como: flores de coroas e ramalhetes, vasos plásticos ou cerâmicos, resíduos de velas etc. Os resíduos gerados em exumações são mantidos dentro das sepulturas, não há atualmente contrato com empresa para destinação desses resíduos. Também são gerados resíduos de varrição e poda.

Os resíduos comuns são coletados pela coleta convencional de resíduos do município. Já os resíduos de construção civil e poda são destinados a aterro da empresa Maranata e Disposição de Resíduos Navegantes Ltda, com quem o Município mantém o Contrato nº 71/2021.

4.4. RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA

Em 2010, a Lei Federal nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, definiu em seu art. 33 que:

“São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados (BRASIL, 2010).

Além dos resíduos com logística obrigatória previstos na PNRS, o § 1º do caput do art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010 prevê que a obrigatoriedade de implantação de sistema de logística pode se estender a outros resíduos através de regulamentos específicos, conforme apresentado:

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados (BRASIL, 2010).

Nesse sentido, em 2020, o Decreto Federal nº 10.388/2020, regulamentou e instituiu o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Outros tipos de resíduos como embalagens de aço e latas de alumínio para bebidas também já foram objeto de termo de compromisso para implantação de sistema de logística reversa.

A PNRS ainda disciplinou os papéis dos envolvidos no ciclo de vida de cada um dos resíduos de logística reversa.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º. § 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

§ 6º Os fabricantes e os importadores darão 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 plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade (BRASIL,2010).

Assim, de acordo com Schneider *et al* (2013), a logística reversa é o instrumento que torna os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de determinados produtos responsáveis pelas ações de viabilização da coleta e restituição dos resíduos sólidos ao setor produtivo e sequencialmente seu reaproveitamento ou destinação final.

A Lei destaca que o poder público pode participar do sistema por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial desde que devidamente remunerado para tal função.

Para Milaré (2013), a logística reversa é uma importante ferramenta para implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, tendo como fundamento básico o princípio do poluidor-pagador, uma vez que prevê a internalização dos custos provenientes da destinação e disposição final dos resíduos sólidos gerados por determinados produtos e embalagens aos responsáveis por sua produção.

Quanto as informações coletadas através do questionário de contribuição, destaca-se o fato de diversos participantes terem apontado desconhecimento sobre a forma adequada de descarte destes resíduos e dificuldades para localizar os pontos de entrega.

No município, em junho de 2022, foram instalados pela Prefeitura Municipal de Navegantes, 4 ecopontos (pontos de entrega voluntária), onde a população navegantina pode descartar lâmpadas, pilhas, pequenos eletroeletrônicos, resíduos recicláveis e óleo de cozinha usado. Estes ecopontos fazem parte do programa Navega Lixo Zero, programa da Prefeitura Municipal de Navegantes que está sendo coordenado pelo Instituto Ambiental de Navegantes (IAN). A população pode acessar os ecopontos de segunda a sexta-feira das 7:30 às 17:30h. A localização dos ecopontos é apresentada através da Tabela 54.

Tabela 54: Localização Ecopontos - Programa Navega Lixo Zero.

Local	Endereço
Secretaria de Obras	Rua Arnaldo Passos, 298 - Centro
Unidade da Secretaria de Obras Gravatá	Avenida Prefeito José Juvenal Mafra, 7381 - Gravatá
Escola Municipal Neusa Maria Rebello Vieira	Rua Jose Alcebíades Laurentino, 350 - Centro
Centro Educacional Professora Maria de Lourdes Couto Cabral - CAIC	Rua João Inácio da Silva Junior, 150 - Nossa Sra. das Graças

Figura 47: Ecoponto instalado em terreno da Secretaria de Obras.



Fonte: Prefeitura Municipal¹⁶.

¹⁶ <https://www.navegantes.sc.gov.br/noticia/18000/prefeitura-entrega-novos-ecopontos-na-cidade>

Figura 48: Cartilha de divulgação dos ecopontos.



Fonte: Prefeitura Municipal/ Instituto Ambiental de Navegantes¹⁷.

4.4.1. Resíduos Eletroeletrônicos

Carvalho e Xavier e (2014) definem os resíduos eletroeletrônicos como o resultado do pós consumo de produtos, partes ou componentes de equipamentos que dependem de corrente elétrica ou campo eletromagnético para funcionar, assim como aqueles que geram, transferem ou medem correntes e campos magnéticos.

Para Pereira (2018), alguns fatores como o rápido desenvolvimento tecnológico, a expansão de mercado e a popularização de uso de equipamentos eletroeletrônicos e a tendência de redução do tempo de vida útil dos equipamentos (obsolescência programada) têm contribuído para o crescimento da geração de resíduos elétricos e eletrônicos nos últimos anos.

Segundo Baldé *et al.* (2015), os equipamentos eletroeletrônicos, em geral, podem ser classificados em seis categorias, classificação que também se estende aos resíduos:

- I) equipamentos de mudança de temperatura, tais como refrigeradores, congeladores, ar-condicionado e aquecedores;

¹⁷ <https://www.navegantes.sc.gov.br/download.php?id=2079>

- II) telas e monitores, tais como televisores, monitores, computadores portáteis e tablets;
- III) lâmpadas: lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de LED, lâmpadas HID;
- IV) grandes equipamentos, tais como máquinas de lavar, secadoras de roupa, fogões elétricos, grandes impressoras, grandes copiadoras e painéis fotovoltaicos;
- V) pequenos equipamentos, tais como: aspiradores de pó, fornos de micro-ondas, ventiladores, torradeiras, chaleiras elétricas, barbeadores elétricos, equipamentos de rádio, câmeras de vídeo, brinquedos eletroeletrônicos, instrumentos eletroeletrônicos e pequenos equipamentos médicos e;
- VI) pequenos equipamentos de TI e de telecomunicações, tais como: celulares, aparelhos de GPS, calculadoras de bolso, roteadores, impressoras etc.

Esses resíduos são compostos basicamente por materiais poliméricos e metálicos que, quando descartado de forma inadequada, podem gerar grande impacto ambiental, uma vez que podem levar em sua constituição metais altamente tóxicos, tais como mercúrio, chumbo, cádmio e arsênio (GERBASE; OLIVEIRA, 2012).

Em outubro de 2019, foi assinado o Acordo Setorial para Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos de Uso Doméstico e seus Componentes, tendo como alvo 400 municípios brasileiros com população superior a 80 mil habitantes (ano de referência 2018).

No ano seguinte, em 2020, foi publicado o Decreto Federal nº 10.240/2020, que regulamenta o sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes, definindo os equipamentos contemplados por esse sistema. As metas e os prazos do acordo setorial assinado em 2019 foram mantidas no decreto, assim, a previsão é de que até o final do quinto ano de funcionamento do sistema, 17% dos produtos eletroeletrônicos inseridos no mercado interno de uso doméstico deverão receber, através do sistema de logística reversa, destinação ambientalmente adequada.

Duas entidades são as responsáveis pela gestão e operacionalização do sistema: a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e

Eletrodomésticos (ABREE) e a Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional (Green Eletron).

Segundo dados disponibilizados no SINIR, em 2020, 140 toneladas de eletroeletrônicos foram recolhidos e 1.730 pontos de coleta foram instalados (SINIR, sem data).

O Município de Navegantes não consta na lista de municípios alvos para implantação do Sistema de Logística Reversa definido no Acordo Setorial assinado em 2019. No entanto, em alguns estabelecimentos privados é possível realizar o descarte de materiais de pequeno porte. No site da ABREE foi possível identificar apenas um ponto de recebimento cadastrado (Tabela 55).

Tabela 55: Pontos de entrega – Sistema de Logística Reversa – ABREE – em Navegantes.

Endereço	Produtos que podem ser entregues
Travessa Nossa Senhora dos Navegantes, 79, Centro	Celulares, carregadores, fones de ouvido, pilhas, baterias e produtos de telefonia em geral

Fonte: ABREE.¹⁸

Além disso, conforme citado anteriormente, a população de Navegantes pode realizar os descartes dos resíduos eletroeletrônicos de pequeno porte através dos 4 ecopontos implantados pelo Município. A coleta de eletrodomésticos (volumosos) pode ser solicitada à Secretária de Obras. Não há histórico de dados com a quantidade de resíduos gerados no Município.

4.4.2. Pilhas e baterias

Pilhas e baterias são equipamentos eletroquímicos que funcionam como miniusinas portáteis e possuem a habilidade de converter a energia química em energia elétrica (GREEN ELETRON, 2022). Esses materiais pós consumo em sua maioria são considerados resíduos perigosos, segundo classificação da NBR 10.004, uma vez que são compostos de metais pesados como chumbo, cádmio e mercúrio e quando descartados de forma inadequada podem oferecer grande risco ao meio.

A Resolução CONAMA nº 401/2008 regulamenta os critérios e padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias no Brasil e estabelece a obrigatoriedade dos estabelecimentos de todo o País, que comercializam

¹⁸ <https://abree.org.br/pontos-de-recebimento>

pilhas e baterias portáteis, a implantar pontos de recolhimento desses produtos pós-consumo, e encaminhá-los para a destinação ambientalmente adequada, de responsabilidade do fabricante ou importador.

Segundo Espinosa e Tenório (2004), a reciclagem de pilhas e baterias pode seguir três linhas distintas: a baseada em operações de tratamento de minérios, a hidrometalúrgica ou a pirometalúrgica. Os processos de reciclagem podem ser específicos para pilhas e baterias, ou podem ser realizados juntamente com outros materiais.

A Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos - Green Eletron foi fundada em 2016 pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – ABINEE e é a responsável por coordenar o Programa Green Recicla Pilha, gerindo os serviços de coleta, transporte e a destinação final ambientalmente adequada das pilhas e baterias portáteis.

O programa prevê o recebimento das pilhas usadas, das marcas participantes do programa, entregues pelo consumidor ao comércio local, que, por sua vez, são encaminhadas para os pontos de consolidação, ou reciclagem (GREEN ELETRON, 2022). Conforme dados do SINIR, o programa conta com um total de 4.453 pontos de coleta no Brasil, e até setembro de 2020 já garantiu a coleta de 1.755 toneladas de pilhas (BRASIL, 2022a).

A Tabela 56 apresenta os pontos de coleta cadastrados no sistema de logística reversa sob gestão da Green Eletron em Navegantes.

Tabela 56: Pontos de entrega – Sistema de Logística Reversa – Green Eletron – em Navegantes.

Bairro	Endereço
Centro	Rua Vereador Antônio Juveniano Emílio, nº 1074
	Rua Vereador Nereu Liberato Nunes, nº191
Nossa Senhora das Graças	Rodovia BR 470 – Ingo Hering, nº5080

Fonte: Green Eletron¹⁹.

No endereço do ponto de coleta citado na Tabela 55, também é possível realizar a entrega de pilhas e baterias usadas.

Além do programa citado anteriormente, existe ainda um sistema específico para as baterias de chumbo ácido, resultado de acordo setorial assinado em agosto de 2019 pelo pela União, Fabricantes e Recicladores. Esse sistema é gerido pelo

¹⁹ https://sistema.gmclog.com.br/info/green?utf8=%E2%9C%93&search_state=SC&search_city=NAVEGANTES&button=

Instituto Brasileiro de Energia Reciclável – IBER. Segundo informações disponibilizadas no SINIR, em 2020, 275.427 toneladas (15.301.517 unidades) de baterias de chumbo ácido foram recolhidas (BRASIL, 2022a). Não foram identificados pontos de coleta desses resíduos no Município de Navegantes.

4.4.3. Pneus

Segundo dados da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP), a Indústria de Pneus no Brasil conta com 20 plantas, distribuídas em 6 estados (ANIP, 2022). Em 2021, segundo dados da ANIP (2022), as vendas totais de pneus fabricados no Brasil fecharam em 56,7 milhões de unidades, sendo 77% das unidades direcionadas para o mercado de reposição e revenda e 23% para as indústrias automobilísticas e montadoras. Esses números não englobam os pneus importados disponibilizados ao mercado interno.

A evolução das vendas de pneus novos no período entre 2015 e 2020 comercializados por fabricantes e importadores é apresentada através da Tabela 57.

Tabela 57: Quantidade de pneus vendidos no Brasil entre 2015 e 2019.

Ano	Quantidade de unidades vendidas
2015	59.180.693
2016	53.411.924
2017	60.424.080
2018	59.360.585
2019	62.914.819
2020	58.262.716

Fonte: IBAMA (2022).

A partir de 1999, através da Resolução CONAMA nº 258/1999, as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos para uso em veículos automotores e bicicletas se tornaram responsáveis por realizar a coleta e a destinação final adequada de pneus inservíveis existentes no território nacional.

A Resolução CONAMA nº 416/2009, que substituiu a Resolução CONAMA nº 258/1999, é atualmente a resolução que estabelece os mecanismos para prevenir à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e define a responsabilidade dos fabricantes e importadores de pneus de destinar de forma ambientalmente correta todos os pneus inservíveis.

A meta de destinação adequada definida pela Resolução considera apenas os resíduos destinados ao mercado de reposição, visto que se considera que os pneus exportados não geram resíduo no Brasil, e os pneus destinados ao mercado automobilístico ou montadoras serão incorporados em veículos novos, não havendo geração de resíduo. O cálculo das metas de destinação adequada é feito considerando a massa dos pneus, conforme fórmula abaixo:

$$MR = (P + I) - (E + EO) * 0,7$$

Em que:

MR = mercado de Reposição de pneus;

P = total de pneus produzidos;

I = total de pneus importados;

E = total de pneus exportados; e

EO = total de pneus que equipam veículos novos

0,7 = fator de desgaste de 30% sobre o peso do pneu novo produzido ou importado.

Conforme prevê o § 1º do art. 8º da Resolução, os fabricantes e os importadores de pneus novos devem implantar pelo menos um ponto de coleta em municípios, com população superior a 100 mil habitante. O art. 9 ainda estabelece que:

Os estabelecimentos de comercialização de pneus são obrigados, no ato da troca de um pneu usado por um pneu novo ou reformado, a receber e armazenar temporariamente os pneus usados entregues pelo consumidor, sem qualquer tipo de ônus para este, adotando procedimentos de controle que identifiquem a sua origem e destino

§ 1º Os estabelecimentos referidos no caput deste artigo terão prazo de até 1 (um) ano para adotarem os procedimentos de controle que identifiquem a origem e o destino dos pneus.

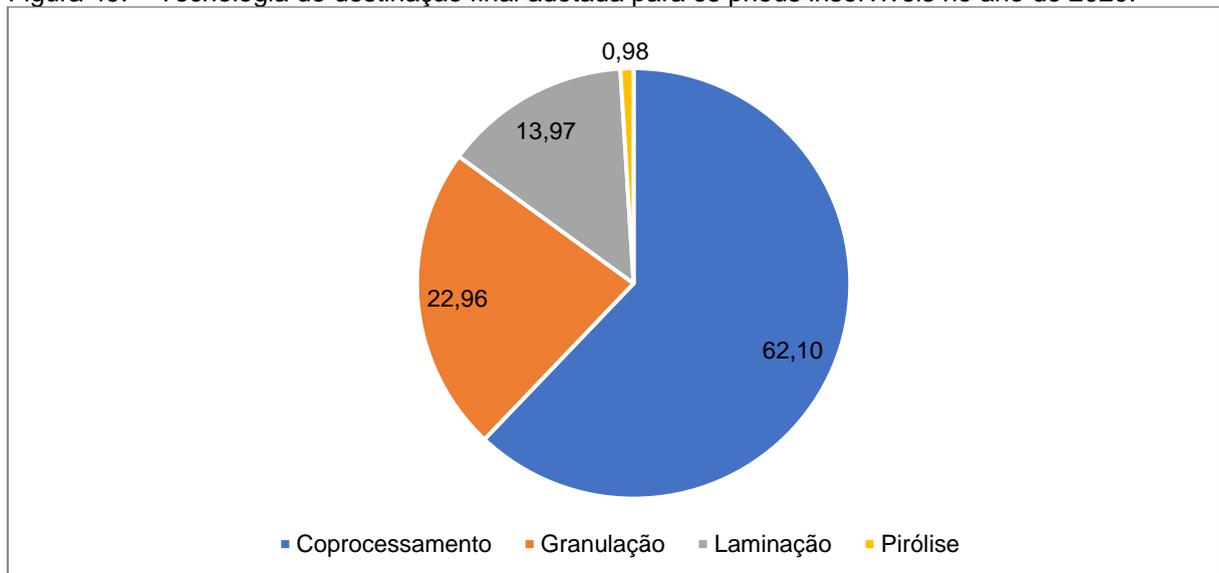
§ 2º Os estabelecimentos de comercialização de pneus, além da obrigatoriedade do caput, deste artigo, poderão receber pneus usados como pontos de coleta e armazenamento temporário, facultada a celebração de convênios e realização de campanhas locais e regionais com municípios ou outros parceiros (BRASIL, 2009).

Desde 2010, o IBAMA disponibiliza anualmente o relatório anual de pneumáticos, que compila informações como unidades produzidas, importadas e exportadas e apresenta a evolução das metas de destinação de pneus inservíveis. Conforme o Relatório de Pneumáticos 2021, em 2020, 461.832,25 toneladas de pneus inservíveis foram adequadamente destinadas, o que representa 98,52% da meta nacional para aquele ano. Os fabricantes de pneus novos alcançaram 104,32% da

meta de destinação estabelecida para o ano de 2020, enquanto os importadores cumpriram atingiram apenas 82,73% de sua meta estipulada (IBAMA, 2022).

As principais tecnologias de destinação adotadas pelas empresas destinadoras em 2020, conforme Ibama (2022), foram: coprocessamento, laminação, granulação e pirólise. O Coprocessamento consiste na utilização dos pneus inservíveis em fornos de clínquer como substitutos parciais de combustíveis e como fontes de elementos metálicos. A laminação contempla a utilização dos pneus em processo de fabricação de artefatos de borracha. A granulação é o processo industrial de fabricação de borracha moída, em diferente granulometria, com separação e aproveitamento do aço. Já a pirólise consiste o processo de decomposição térmica da borracha conduzido na ausência de oxigênio ou em condições em que a concentração de oxigênio é suficientemente baixa para não causar combustão, com geração de óleos, aço e negro de fumo.

Figura 49: – Tecnologia de destinação final adotada para os pneus inservíveis no ano de 2020.



Fonte: IBAMA (2022).

A RECICLANIP, entidade criada em 2007 pelos fabricantes de pneus novos, é a entidade responsável por gerir o Programa Nacional de Coleta de Destinação de Pneus inservíveis. Como uma das formas de garantir a logística reversa dos pneus usados, a RECICLANIP tem firmado convênios de cooperação ²⁰com os municípios para abertura de novos pontos de coleta de pneus. Neste modelo de parceria, o Poder

²⁰ <https://www.reciclanip.org.br/pontos-de-coleta/como-abrir/>

Público cede um local para o recebimento dos pneus e a RECICLANIP se responsabiliza pela coleta e destinação ambientalmente adequada destes.

Segundo dados do IBAMA (2022), em 2020 havia cinco pontos de coletas de pneus inservíveis no município declarados por fabricantes e importadores de pneus novos no sistema de controle do Ibama.

Tabela 58: Pontos de entrega – Sistema de Logística Reversa.

Endereço	Capacidade (unidades)
Rua Nereu Liberato Nunes, 744 – Centro	50
Rodovia BR 280, nº 4355 - Volta Grande ²¹	100
Rua Encontrista Arthur Alfredo Galvez, 26 - Gravatá	50
Rua Orlando Ferreira, 2148 - Machados	259
Avenida Radial Ivo Silveira, 376	160

Fonte: IBAMA (2022).

4.4.4. Lâmpadas

As lâmpadas fluorescentes, as lâmpadas de vapor de mercúrio, as lâmpadas de vapor de sódio e as de luz mista possuem mercúrio em sua constituição e, por isso, após o seu consumo são classificadas como resíduo Classe I, segundo critérios da NBR 10.004. Estes resíduos devem receber atenção especial quanto ao armazenamento, transporte e destinação final, uma vez que podem resultar tanto em problemas à saúde de quem os manuseia como se acumular no meio, desencadeando uma série de problemas ambientais.

Em novembro de 2014, foi assinado o Acordo Setorial para Implementação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista entre a União, por intermédio do Ministério do Meio Ambiente (MMA), e a Associação Brasileira da Indústria da Iluminação (ABILUX), a Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação (ABILUMI), 24 (vinte e quatro) empresas fabricantes, importadoras, comerciantes e distribuidoras de lâmpadas.

A entidade responsável por gerir e operacionalizar este sistema é a Associação Brasileira para a Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação – Reciclus. A Figura 50 apresenta o ciclo de logística reversa envolvendo as lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista.

²¹ Endereço não localizado.

Figura 50: Ciclo da Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.



Fonte: Reciclus.

Segundo informações da Reciclus (2022), o sistema possui 3.305 Pontos de Entrega de lâmpadas no Brasil, em Navegantes há atualmente 8 estabelecimentos cadastrados como pontos de entrega de lâmpadas²² (Tabela 59).

Tabela 59: Pontos de entrega – Sistema de Logística Reversa - Reciclus.

Bairro	Endereço
Centro	Rua Manoel Izidro, 505
	Av. Prefeito José Juvenal Mafra, 2.169
	Rua Vereador Nereu Liberato Nunes, 191
	Av. Prefeito Jose Juvenal Mafra, 2.232
Gravatá	Rua Carlos Boss, 7.381
	Av. Prefeito Jose Juvenal Mafra, 7.155
Nossa Senhora das Graças	Rodovia Br 470 – Ingo Hering, 5.080
São Domingos	Av. Nereu Liberato Nunes, 571

Fonte: Reciclus (2022).

Além desses pontos, a população de Navegantes também pode realizar os descartes de lâmpadas através dos 4 ecopontos implantados pelo Município.

²² Nesta relação, não está sendo contabilizado o ponto cadastrado pelo IAN, visto que o endereço cadastrado não corresponde ao local onde está instalado o coletor. < https://reciclus.org.br/pontos-de-entrega-lista-completa/?wpv-w2dc-location=navegantes&wpv_aux_current_post_id=7420&wpv_aux_parent_post_id=7420&wpv_view_count=8540&wpv-w2dc-tag=sc>

Conforme informações do Relatório de Atividades 2020, foram ao longo do ano de 2020 foram coletados 580 kg de lâmpadas em Navegantes, à época havia 4 estabelecimentos cadastrados como pontos de entrega (RECICLUS, 2021).

4.4.5. Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens

O óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC) é um resíduo que apresenta em sua composição metais pesados, ácidos orgânicos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e dioxinas, sendo classificado como um resíduo perigoso segundo classificação da NBR 10.004 (MENEGATO, 2018).

Conforme Canchumani (2013), os óleos lubrificantes usados são constituídos de moléculas inalteradas do óleo lubrificante automotivo e produtos resultantes da degradação do óleo lubrificante automotivo básico: ácidos orgânicos ou inorgânicos originados por oxidação, água originária da câmara de combustão dos motores, hidrocarbonetos leves (combustível não queimado), hidrocarbonetos polinucleares aromáticos, restos de aditivos, partículas metálicas provenientes do desgaste das peças e outros contaminantes.

A Resolução CONAMA nº 362/2005 regulamenta as diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado no Brasil e estabelece a obrigatoriedade dos produtores (fabricantes) e importadores de realizar a coleta, ou garantir o custeio desta, de todo óleo lubrificante disponível, usado ou contaminado, na proporção do óleo que colocarem no mercado conforme metas progressivas intermediárias e finais definidas em ato conjunto do Ministérios de Meio Ambiente (MMA) e de Minas e Energia (MME) (BRASIL, 2005).

A cada 4 anos, o Ministério de Meio Ambiente e o de Minas e Energia (MME) publicam portaria conjunta estabelecendo as metas progressivas para o próximo 4 anos. A portaria vigente, Portaria Interministerial nº 475, de 19 dezembro de 2019, estabeleceu para o ano de 2022 meta de coleta 48% para a região Sul do país. Segundo dados do SINIR (sem data), em 2020, 467.872 m³ de OLUC foram coletados nos 4.166 municípios atendidos com coleta.

Figura 51: Ciclo da logística reversa dos óleos lubrificantes usados ou contaminados.



Fonte: SINIR.

Em relação as embalagens, em dezembro de 2012, foi assinado o Acordo Setorial para Implantação de Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas Usadas de Lubrificantes, que como entidade gestora o Instituto Jogue Limpo. Conforme dados do Instituto Jogue Limpo, o sistema de logística reversa recebeu 345 toneladas de resíduos compostos por embalagens plásticas de óleo lubrificante usadas, óleo lubrificante usado ou contaminado, e outros rejeitos no estado de Santa Catarina, através 2.680 pontos geradores. A orientação do Instituto Jogue Limpo é que o consumidor devolva a embalagem no varejista onde comprou o óleo lubrificante, ou a descarte em um Ponto de Entrega Voluntário (PEV) ou em uma das Centrais de Recebimento.

Não foram identificados, no sistema da entidade gestora, PEVs ou Centrais de Recebimento no Município de Navegantes. Ainda assim, ao longo de 2021, foram coletados 2.324 kg de resíduos, através de 17 pontos geradores do município (INSTITUTO JOGUE LIMPO, 2022).

4.4.6. Embalagens de agrotóxicos

A Lei Federal nº 9.974, de 6 de junho de 2000, alterou a Lei Federal nº 7.802/89 e introduziu o processo de logística reversa das embalagens vazias de agrotóxicos, definindo as responsabilidades compartilhadas entre os usuários, estabelecimentos comerciais, indústria e poder público.

Conforme o § 1º do art. 6 da Lei Federal nº 7.802 de 1989, alterada pela Lei Federal nº 9.974 de 2000,

os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente (BRASIL, 2000).

Esta Lei, em seu § 5º do art. 6, ainda estabelece que é responsabilidade das empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos

a destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e pela dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes (BRASIL, 2000).

A responsabilidade pela destinação das embalagens de agrotóxicos pelos aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes destes produtos é novamente abordada pela Lei Federal nº 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, trazendo a estes a obrigatoriedade de implementação de sistema de logística reversa, “mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos” (BRASIL, 2010). A nível estadual, há regulamentação do sistema de logística reversa de embalagens através do Decreto Estadual nº 1.331/2017, que define os órgãos responsáveis pelo controle de venda e da fiscalização da destinação das embalagens.

Conforme regulamentado pelo Decreto Federal nº 4.074/2002, os comerciantes devem indicar ao agricultor, na nota fiscal de venda, o local onde as embalagens vazias devem ser entregues. O local pode ser o próprio estabelecimento

de venda ou pontos de recolhimentos gerenciados pelos comerciantes, cujas condições de funcionamento e acesso não venham a dificultar a devolução pelos usuários. No recebimento das embalagens, os responsáveis pelos pontos de entrega de embalagens têm a atribuição de emitir um comprovante de recebimento para os agricultores, que deverão mantê-lo pelo prazo de no mínimo um ano, para fins de fiscalização.

Os estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos estão sujeitos a licenciamento ambiental e devem observar os requisitos e critérios definidos pela Resolução CONAMA nº 465/2014.

Quanto ao Poder Público, a Lei Federal nº 7.802 de 1989 prevê a responsabilidade de fiscalizar se os processos de devolução e destinação estão sendo realizados de forma adequada, fiscalizando os locais de armazenamento, operações de transporte e instalações onde se desenvolvam processos de reciclagem, reutilização e inutilização de embalagens vazias.

O ciclo de logística reversa de embalagens de agrotóxicos é ilustrado através da Figura 52.

Figura 52: Ciclo da Logística Reversa de Embalagens



Fonte: SINIR.

O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV), entidade criada em 2001 por fabricantes de defensivos agrícolas, é a entidade responsável por operacionalizar a logística reversa das embalagens em todo o país.

Segundo dados do Sistema Campo Limpo, 94% das embalagens plásticas primárias comercializadas têm destinação ambientalmente correta, sendo que em média 93% destas retornam ao ciclo produtivo como matéria-prima de outros produtos, os outros 7% são encaminhados para incineração. No ano de 2021, foram destinadas pelo sistema 53,6 mil toneladas de embalagens (INPEV,2022).

O Sistema Campo Limpo conta com mais de 400 unidades de recebimento (postos ou centros de recolhimento) no Brasil, geridos por associações de distribuidores, cooperativas ou pelo próprio inpEV

Não foram identificados pontos de venda de agrotóxicos em Navegantes, os agrotóxicos e defensivos utilizados nos cultivos agrícolas desenvolvidos no município são em geral adquiridos nas cidades do entorno, como Itajaí e Luiz Alves.

Não há informações sobre a quantidade de embalagens vazias ou resíduos de agrotóxicos produzidos no município. Segundo informações da CIDASC, existe um sistema de controle de estoque e venda de agrotóxicos gerido pela entidade que permite identificar a quantidade de agrotóxicos adquirida a nível de CPF/CNPJ do comprador. No entanto, o local de aplicação desses agrotóxicos, e conseqüentemente de geração das embalagens vazias, não é rastreável pelo sistema atual, já que no momento da compra é fornecido o endereço do comprador e não necessariamente do local de aplicação.

Em consulta ao portal do inPEV, não foram identificados postos ou centros de recolhimento no Município de Navegantes. As unidades mais próximas ficam em Santo Amaro da Imperatriz (posto) e Aurora (centro).

4.4.7. Medicamentos

Os avanços da ciência na área da saúde ocasionaram um aumento expressivo na quantidade de medicamentos disponíveis para comercialização e consumo (LIMA *et al.*, 2022). Segundo Fernandes e Petrovick (2004), grande parte da população brasileira faz o uso diário de algum tipo de medicamento seja para o alívio da dor ou para tratar de doenças específicas.

O uso irracional, a falta de venda fracionada, a distribuição de amostras, a falta de adesão aos tratamentos médicos e o consumo sem prescrição médica são alguns dos responsáveis pelo acúmulo de medicamentos nos domicílios, que com frequência são descartados de maneira incorreta após o seu vencimento (ALENCAR *et al.*, 2014).

Conforme apontam Crestana e Silva (2011), alguns fármacos apresentam propriedades químicas persistentes, grande potencial para bioacumulação e baixa biodegradabilidade, o que torna o seu descarte inadequado um risco a saúde e ao meio ambiente. Os processos de tratamento convencionais de água e esgoto, por exemplo, não capazes de remover esses resíduos da água.

Em função dos impactos que esses resíduos podem causar à saúde pública e ao meio ambiente, o Governo Federal editou em 05 de junho de 2020, o Decreto Federal nº 10.388/2020, que institui a logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens.

Conforme definiu o Decreto Federal nº 10.388/2020, a implantação acontecerá em duas fases:

- A fase 1 contempla a definição de um grupo de acompanhamento do processo de implementação do sistema de logística reversa, que será composto por representantes dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Caberá a esse grupo também a estruturação dos mecanismos para prestação de informações referentes as quantidades de medicamentos retornados e destinados adequadamente.
- A fase 2 compreende a habilitação dos prestadores de serviço que poderá atuar no sistema de logística reversa, a construção de plano de comunicação para divulgação do sistema, e finalmente a instalação dos pontos fixos de recebimento.

O cronograma de operacionalização da fase 2 é detalhado no art.10, Decreto Federal nº 10.388/2020:

Art. 10. As drogarias e farmácias estabelecidas como pontos fixos de recebimento ficam obrigadas, às suas expensas, a adquirir, disponibilizar e manter, em seus estabelecimentos, dispensadores contedores, na proporção de, no mínimo, um ponto fixo de recebimento para cada dez mil habitantes, nos Municípios com população superior a cem mil habitantes.

§ 1º Os pontos fixos de recebimento de que trata a alínea "c" do inciso II do caput do art. 7º serão disponibilizados gradual e progressivamente, de acordo com o seguinte cronograma:

I - no primeiro e no segundo ano da fase 2 - nas capitais dos Estados e nos Municípios com população superior a quinhentos mil habitantes; e

II - do terceiro ao quinto ano da fase 2 - nos Municípios com população superior a cem mil habitantes (BRASIL, 2020).

Atualmente, o processo de implementação se encontra-se na etapa de definição de pontos fixos de recebimento, tais como drogarias e farmácias, através dos quais os consumidores poderão fazer o descarte de medicamentos.

Considerando o cronograma de implementação do Decreto Federal nº 10.388/2020, e a população atual do Município de Navegantes, ainda não há previsão de implantação de pontos de recebimento no município através desse sistema.

Apesar disso, é possível encontrar em algumas farmácias da rede privada pontos de entrega de medicamentos vencidos. Algumas farmácias da rede pública municipal também recebem medicamentos domiciliares, que são destinados para tratamento e disposição final às expensas do Município.

De acordo com os dados do questionário de contribuição disponibilizado à população para coleta de informações sobre manejo dos resíduos sólidos, das 213 pessoas participantes, apenas 32,8% da população indicou que realiza o descarte dos medicamentos nos pontos de recebimento de farmácias particulares ou unidades de saúde do Município, 44,6% informou que realiza o descarte de medicamentos junto aos resíduos domiciliares (coleta convencional), 6,6% faz o descarte no vaso sanitário, 10,8% informou nunca ter gerado esse tipo de serviço e 5,2% apontaram que se utilizam de outros meios não especificados.

4.4.8. Embalagens em geral

Em novembro de 2015, foi assinado o Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral. O acordo, que tem como objeto o manejo adequado e a reciclagem dos resíduos de embalagens não perigosas, compostas de papel e papelão, plástico, alumínio, aço, vidro, ou ainda pela combinação destes materiais, tem como responsável pela sua gestão a Coalizão Embalagens, grupo de 12 organizações representativas do setor empresarial de embalagens.

Dentre as ações previstas pelo acordo estão campanhas de educação ambiental e a capacitação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Conforme acordo as atividades de capacitação de cooperativas podem contemplar:

- (a) assessoria na formação, legalização e/ou adequação da situação contábil, trabalhista, administrativa, ambiental e fiscal, administração e gerenciamento, qualificação da gestão administrativa, financeira e de pessoal;
- (b) treinamento e capacitação dos catadores com relação à educação ambiental básica e aos processos de separação, valorização e comercialização dos materiais recicláveis; inclui-se o fornecimento dos treinadores, kits de materiais e recursos para os treinamentos e capacitações;
- (c) treinamento e capacitação das cooperativas para acesso a linhas de financiamento e crédito disponíveis;
- (d) diagnóstico técnico das demandas de adequação e melhoria da mobilidade, da infraestrutura e dos processos de separação e valorização das Cooperativas, associações e centrais de valorização, bem como a melhoria das condições de segurança, saúde e higiene do trabalho dos catadores;
- (e) fornecimento e execução dos projetos de adequação e melhoria levantados no diagnóstico mencionado no item anterior e abrangendo: projetos de melhoria da infraestrutura (que podem incluir: o fornecimento de um novo galpão ou a adequação do galpão existente com relação aos telhados, expansão de áreas cobertas, correção de pisos, melhoria da iluminação, adequação do sistema elétrico e sistema higiênico e sanitário - cozinhas e banheiros); e projetos de melhoria das condições de trabalho e da produtividade (que podem incluir: o fornecimento de esteiras e mesas de triagem, prensas, big bags, tambores, balanças, transpaleteiras, elevadores de fardos, trituradores de vidro, fragmentadores de papéis, caminhões de coleta, carrinhos, computadores, equipamentos de proteção individuais, entre outros);
- (f) assessoria às Cooperativas no gerenciamento dos seus indicadores de produtividade, no mapeamento das melhores oportunidades de comercialização dos materiais recicláveis processados e no fomento e apoio à criação de redes de Cooperativas/associações que possibilitem uma maior qualidade e escala dos materiais recicláveis processados, de forma a viabilizar a sua comercialização direta com os recicladores finais e com isto, proporcionando maior receita desta comercialização e consequente, aumentando a renda dos catadores (SINIR, 2022);

Segundo dados da Coalização Embalagens (SINIR, 2022), no ano de 2020, foram recuperadas através do sistema de logística reversa 256 mil toneladas de resíduos.

Além do acordo setorial de embalagens em geral, há Termo de Compromisso específico para embalagens de aço, assinado em dezembro de 2018. A gestão desse sistema está sob responsabilidade da PROLATA Reciclagem. Também há Termo de Compromisso para as latas de alumínio para bebidas. O termo foi assinado em novembro de 2020 entre o Ministério do Ambiente (MMA) e as Associação Brasileira do Alumínio (Abal) e Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alumínio (Abralatas).

4.5. SOLUÇÕES CONSORCIADAS

Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina

No ano de 2012, foi finalizado o Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina e Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PEGIRS, este estudo dividiu o estado de Santa Catarina em 26 regiões/arranjos para a gestão integrada de resíduos sólidos do estado de Santa Catarina.

A primeira etapa para avaliação dos cenários de regionalização e sistematização das informações, no estudo de 2012, foi dividir o estado tendo como referências as 10 regiões hidrográficas do estado. Posteriormente foram adotados os seguintes critérios de análise:

- Centralidade por Aterro ou Local de Disposição Final (CAT);
- Centralidade por Infraestrutura Viária e Aglomerações Urbanas (CEIVA);
- Centralidade por Quantidade de RSU Gerado (CGRSU);
- Centralidade por Cobertura de Serviços de Saneamento (CSAN);
- Centralidade por Regionalizações Pré-existentes (CREG).

A partir desses critérios calculou-se o Índice de Centralidade (ICPEGIRS) para cada município, conforme equação abaixo:

$$\text{ICPEGIRS} = ((\text{CAT} \times 5) + (\text{CEIVAU} \times 4) + (\text{CGRSU} \times 3) + (\text{CSAN} \times 2) + (\text{CREG} \times 1)) / 17$$

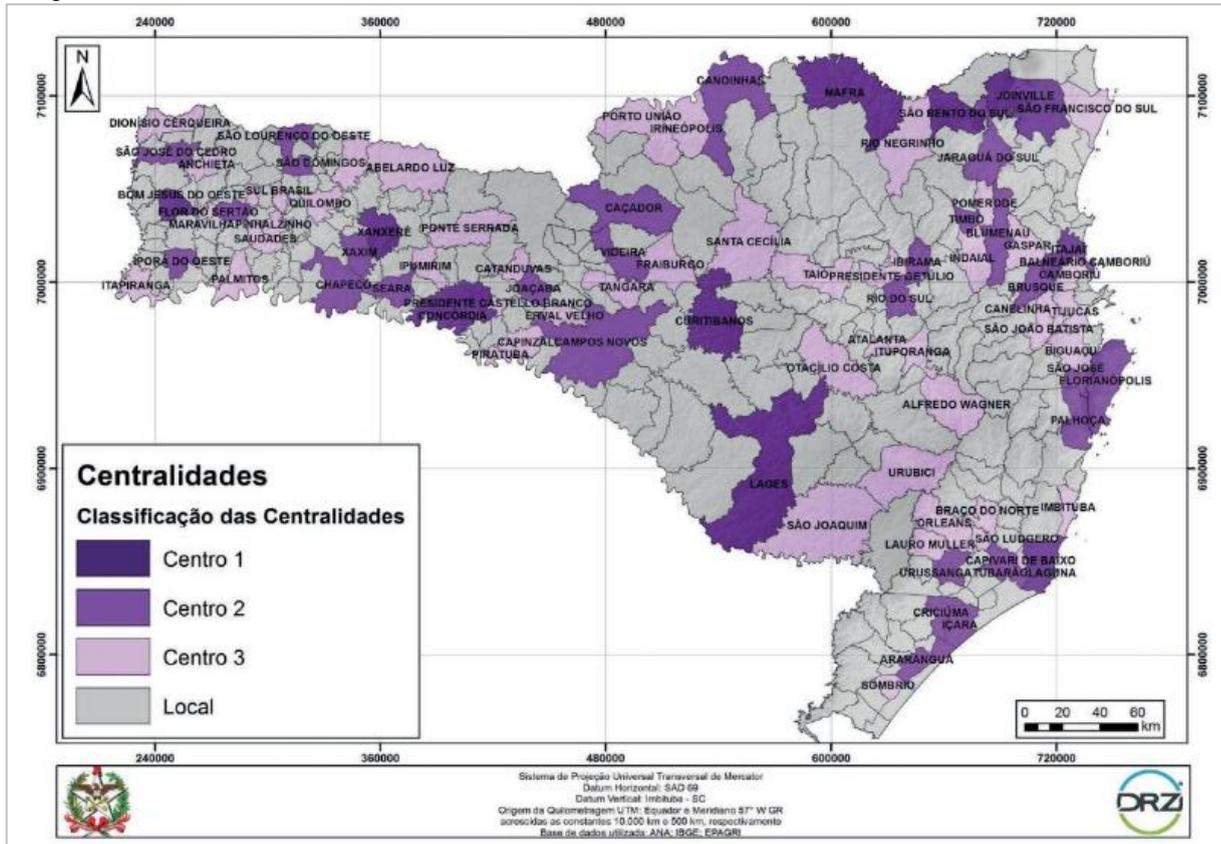
O resultado desta equação foi um índice com variação numérica de 1 a 4, no qual o 1 representa um município de menor centralidade e 4 representa um município de maior centralidade com relação à Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no Estado.

Após a determinação do ICPEGIRS para cada município, os municípios foram alocados dentro das 4 categorias abaixo, que gerou a malha representada na Figura 53.

- Centro 1 = municípios com índice entre 3 e 4;
- Centro 2 = municípios com índice entre 2 e 3;
- Centro 3 = municípios com índice entre 1 e 2;

- Local = municípios com índice igual a 1.

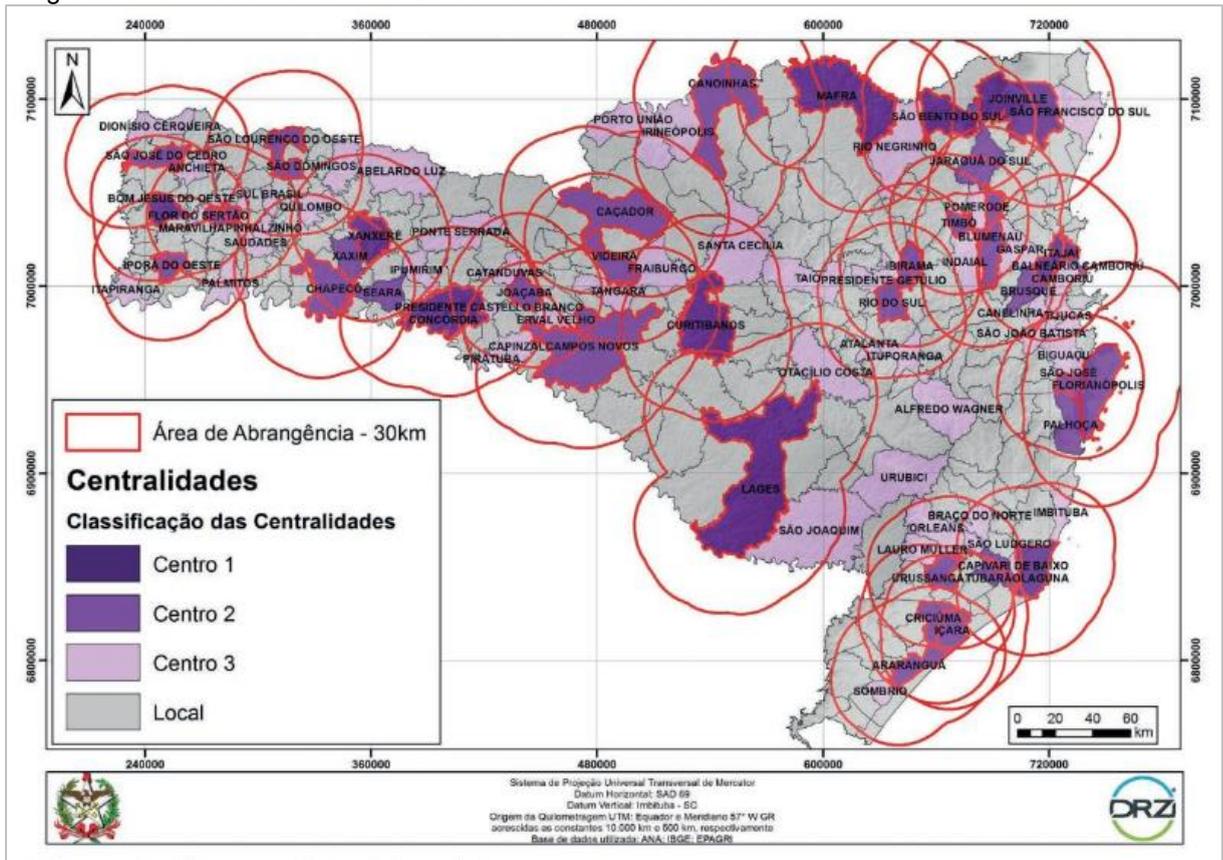
Figura 53: Classificação dos municípios por Centralidade – Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina.



Fonte: SANTA CATARINA (2012).

A partir da malha apresentada acima, foram gerados círculos concêntricos com raio de abrangência de 30 quilômetros a fim de definir a região de influência dos municípios de Centro 1 e Centro 2, considerados como cidades polo, posteriormente, foram gerados círculos a partir dos municípios de Centro 3 para as regiões fora dos raios de abrangência dos dois primeiros. Este procedimento gerou sobreposição de regiões (Figura 54), tendo sido adotada como região principal a do município que tinha o ICPEGIRS.

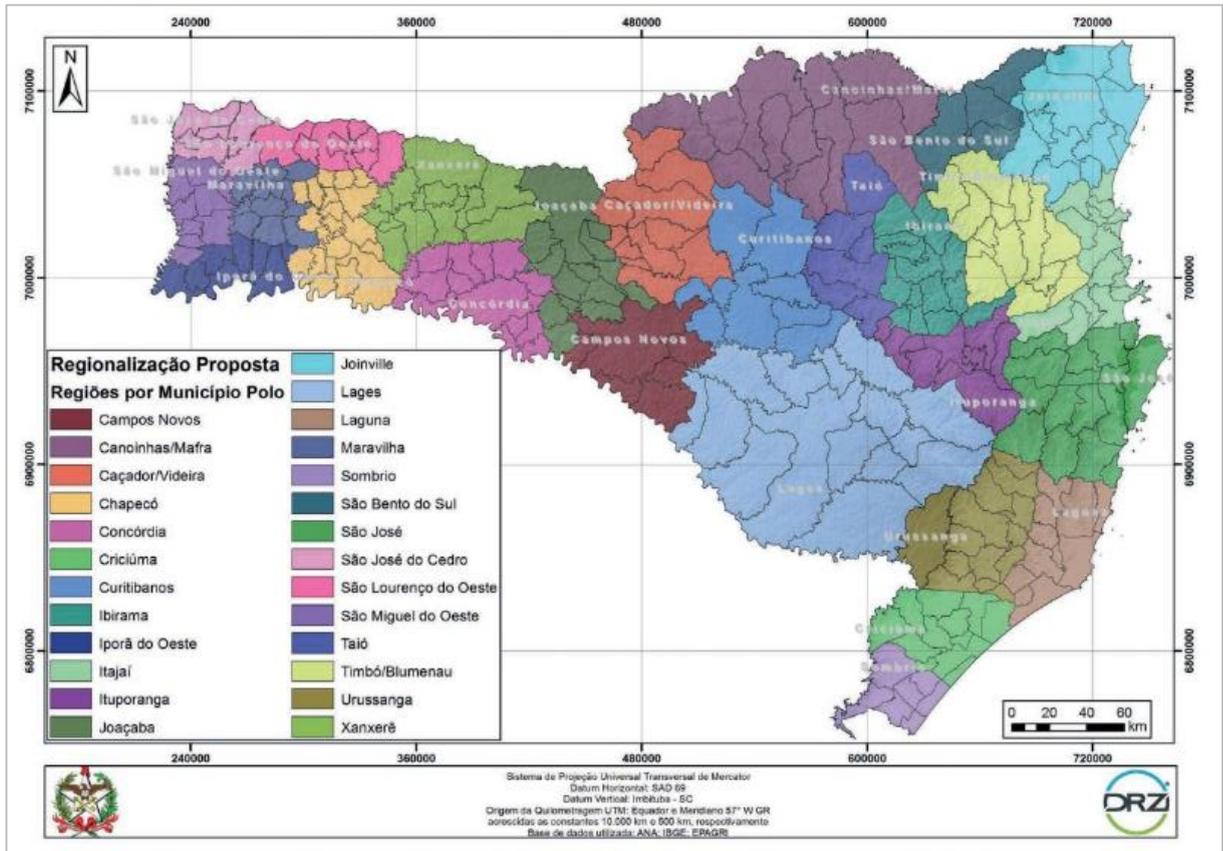
Figura 54: Municípios por centralidade e círculos concêntricos – Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina.



Fonte: SANTA CATARINA (2012).

Este novo mapa foi então objeto de discussão em seminários e oficinas realizados com os municípios do Estado, a partir dos quais foram gerados ajustes dentro dos arranjos e chegando a um cenário ideal de regionalização dentro de Santa Catarina representado pela Figura 55.

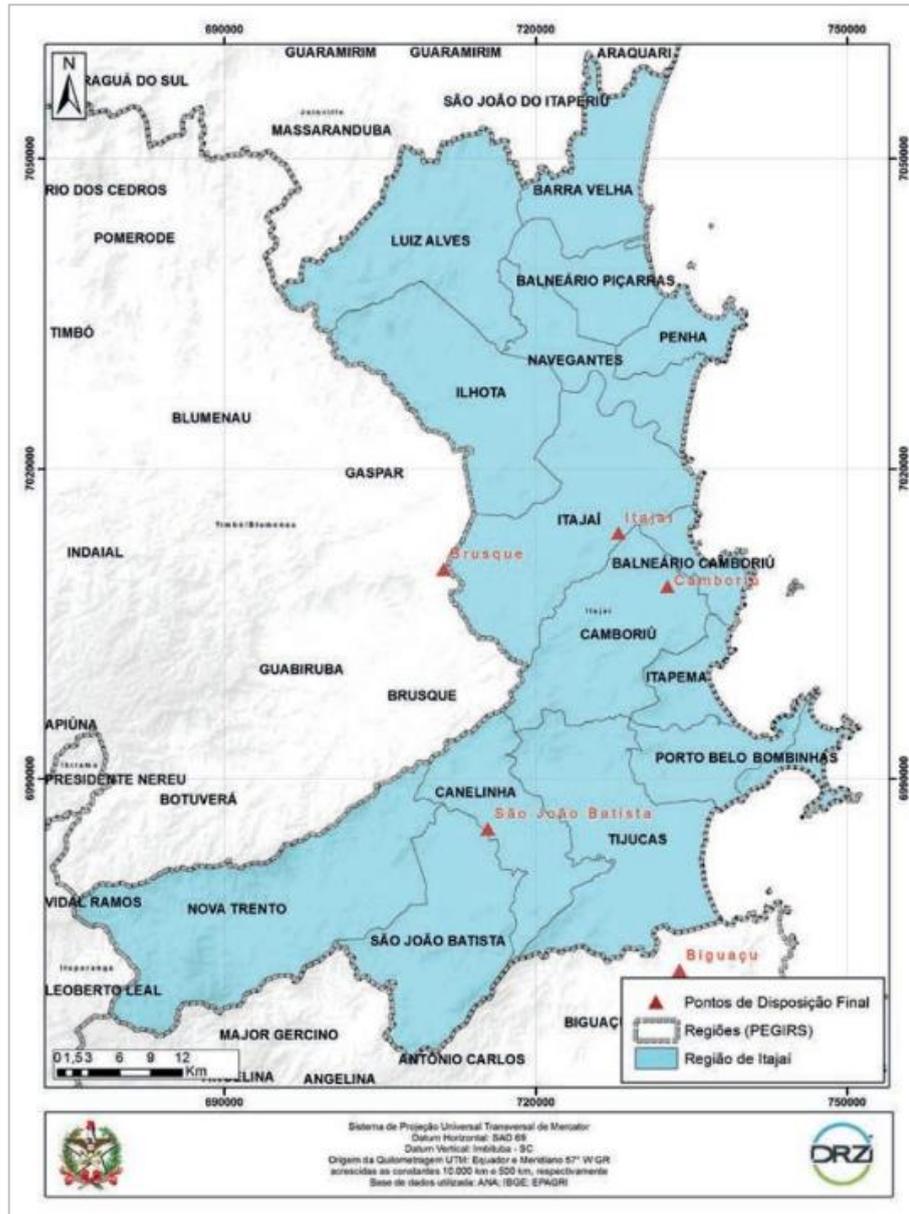
Figura 55: Arranjo final de regionalização - Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina.



Fonte: SANTA CATARINA (2012).

Com base nos arranjos definidos no estudo, o Município de Navegantes ficou alocado dentro do arranjo que tem Itajaí como município polo. Está arranjo contempla 16 municípios como representado a partir da Figura 56 e da Tabela 60.

Figura 56: Região de Itajaí²³ - Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina.



Fonte: SANTA CATARINA (2012).

²³ O Aterro Sanitário Municipal de Camboriú representando na Figura 56 foi desativado no ano 2013.

Tabela 60: Informações sobre os municípios da Região de Itajaí - Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa Catarina.

Nome Do Município	População Total	População Urbana	Quantidade de Resíduos (ton/dia)
Balneário Camboriú	108.089	108.089	86,47
Balneário Piçarras	17.078	15.500	8,54
Barra Velha	22.386	21.320	11,19
Bombinhas	14.293	14.293	7,15
Camboriú	62.361	59.231	49,89
Canelinha	10.603	6.726	5,30
Ilhota	12.355	7.898	6,18
Itajaí	183.373	173.452	146,70
Itapema	45.797	44.659	32,06
Luiz Alves	10.438	3.256	5,22
Navegantes	60.556	57.402	48,44
Nova Trento	12.190	9.129	6,10
Penha	25.141	23.064	12,57
Porto Belo	16.083	15.167	8,04
São João Batista	26.260	23.551	13,13
Tijuças	30.960	26.002	21,67
Total	657.963	608.739	468,65

Fonte: SANTA CATARINA (2012).

Arranjos regionais de gestão compartilhada de resíduos sólidos existentes

Dos 16 municípios que compõem o arranjo da região de Itajaí, apenas 4 fazem parte de algum sistema de gestão compartilhada de resíduos. Os municípios de Balneário Camboriú e Itajaí compartilham o serviço de disposição final de resíduos sólidos urbanos, utilizando-se de aterro municipal localizado em Itajaí. Os municípios de Ilhota e Luiz Alves participam do Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí, que dispõe de soluções compartilhadas para a coleta e disposição dos resíduos dos municípios integrantes, estes dois municípios dispõem seus resíduos em aterro, gerido pelo Consórcio, instalado no município de Timbó/SC.

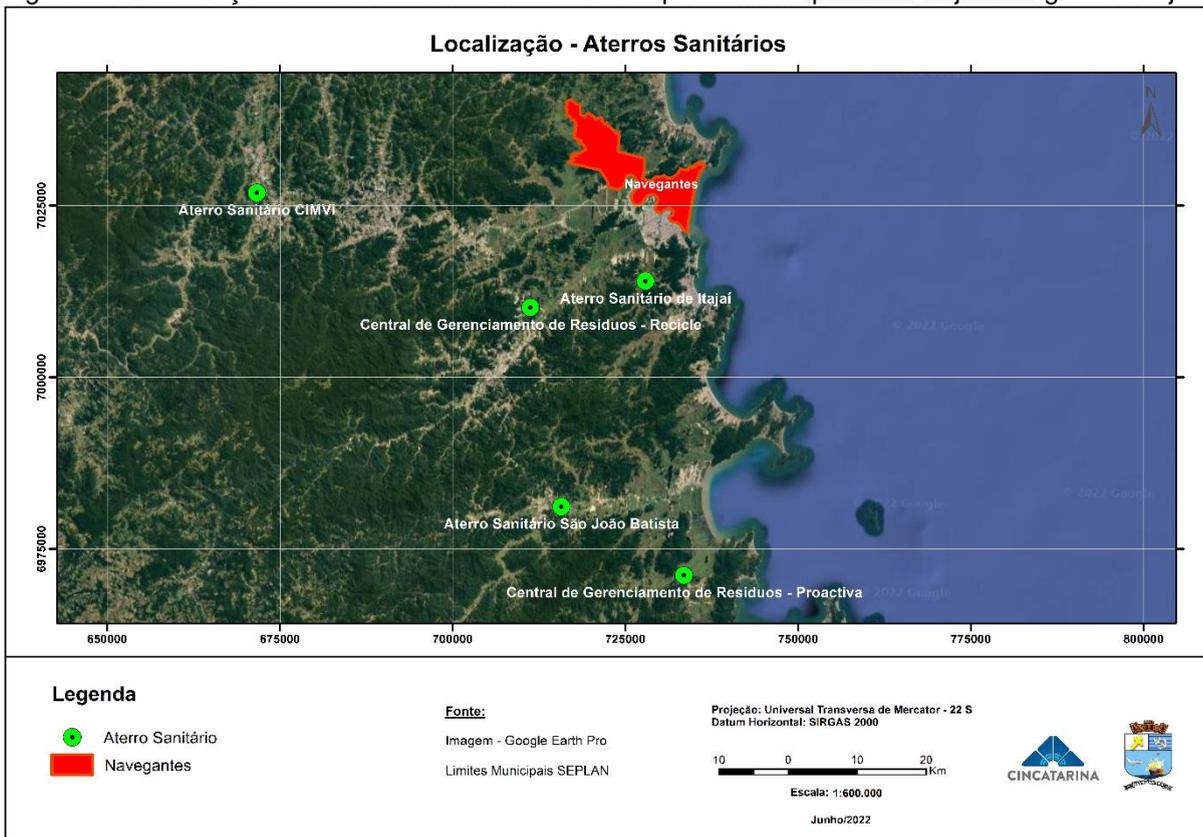
O Município de São João Batista possui aterro próprio, já os demais municípios, utilizam-se das estruturas de empresas privadas para a prestação dos serviços, sobretudo para a disposição final de resíduos. A Tabela 61 apresenta as situações dos municípios quanto a prestação dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos domiciliares.

Tabela 61: Prestação dos serviços de coleta e disposição final dos resíduos domiciliares nos municípios que compõem o arranjo da região de Itajaí.

Município	Coleta	nº Contrato	Prazo	Disposição Final	nº Contrato	Prazo	Local disposição Final	Distância média até o local de disposição(km)	Responsável pela gestão do aterro sanitário
Balneário Camboriú	Concessão	83/1997	20 anos + 20 anos	Solução compartilhada Concessão	83/1997	20 anos + 20 anos	Itajaí	15	Empresa privada
Balneário Piçarras	Concessão	40/2006	20 anos	Concessão	40/2006	20 anos	Brusque	55	Empresa privada
Barra Velha	Concessão	36/2005	25 anos	Concessão	36/2005	25 anos	Brusque	60	Empresa privada
Bombinhas	Terceirização	06/2019	5 anos	Terceirização	06/2019	5 anos	Biguaçu	35	Empresa privada
Camboriú	Terceirização	05/2022	5 anos	Terceirização	05/2022	5 anos	Biguaçu	50	Empresa privada
Canelinha	Municipal	-	-	Terceirização	17/2016	08/2022	Biguaçu	25	Empresa privada
Ilhota	Municipal	-	-	Solução compartilhada Consórcio - CIMVI	-	-	Timbó	20	CIMVI
Itajaí	Concessão	14/2002	15 anos + 15 anos	Solução compartilhada Concessão	15 anos - prorrogável 15+15	15 anos + 15 anos	Itajaí	-	Aterro Municipal gerido por empresa privada
Itapema	Concessão	140/2005	25 anos	Concessão	140/2005	25 anos	Biguaçu	30	Empresa privada
Luiz Alves	Municipal	-	-	Solução compartilhada Consórcio - CIMVI	-	-	Timbó	50	CIMVI
Nova Trento	Terceirização	PREGÃO ELETRÔNICO nº 055/2021 53/2020 - recicláveis	5 anos 5 anos	Terceirização	PREGÃO ELETRÔNICO nº 055/2021	5 anos	Brusque	45	Empresa privada
Penha	Concessão	14/2007	20 anos	Concessão	14/2007	20 anos	Brusque	50	Empresa privada
Porto Belo	Terceirização	20/2022 06/2018	5 anos 5 anos	Terceirização	40/2017	11/2022	Biguaçu	25	Empresa privada
São João Batista	Terceirização	19/2022	5 anos	Municipal	-	-	São João Batista	-	Município
Tijucas	Terceirização	29/2022	6 meses	Terceirização	29/2022	6 meses	Biguaçu	17	Empresa privada

A Figura 57 apresenta a localização dos aterros sanitários utilizados pelos Municípios do arranjo da região de Itajaí - em destaque o Município de Navegantes. Na Tabela 62, é apresentada a distância aproximada entre Navegantes e essas unidades de disposição final.

Figura 57: Localização dos aterros sanitários utilizados pelos Municípios do arranjo da região de Itajaí.



Fonte: Google Earth (2022).

Tabela 62: Distância aproximada de Navegantes até as unidades de disposição final utilizadas pelos municípios do arranjo da região de Itajaí.

Unidade de destinação final	Distância aproximada ²⁴ (km)
Aterro Municipal Itajaí	25
Aterro Privado - Brusque	46
Aterro Municipal - São João Batista	76
Aterro Privado - Biguaçu	72
Aterro CIMVI - Timbó	70

4.6. ÁREAS COM RISCO DE POLUIÇÃO E/OU CONTAMINAÇÃO POR RESÍDUOS SÓLIDOS

²⁴ Distância aproximada estimada através do Google Earth, considerando como ponto de referência a localização da atual unidade de transbordo.

A disposição inadequada de resíduos de qualquer natureza favorece a disseminação de vetores e a degradação do ambiente, afeta a qualidade de vida da sociedade e também aumenta os gastos da Prefeitura Municipal com a limpeza urbana.

Conforme já citado ao longo deste diagnóstico, existem “pontos viciados” de descarte irregular de resíduos no Município, principalmente de resíduos volumosos e resíduos da construção civil, que têm exigido um processo contínuo de limpeza corretiva por parte do SESAN e Secretaria de Obras, uma vez que pouco tempo após limpeza, esses locais voltam a receber resíduos.

A Prefeitura Municipal já instalou placas em alguns desses locais (Figura 58), mas os descartes continuam. Por isso, é importante que os processos de limpeza corretiva sejam acompanhados de ações simultâneas de educação ambiental para sensibilização da população.

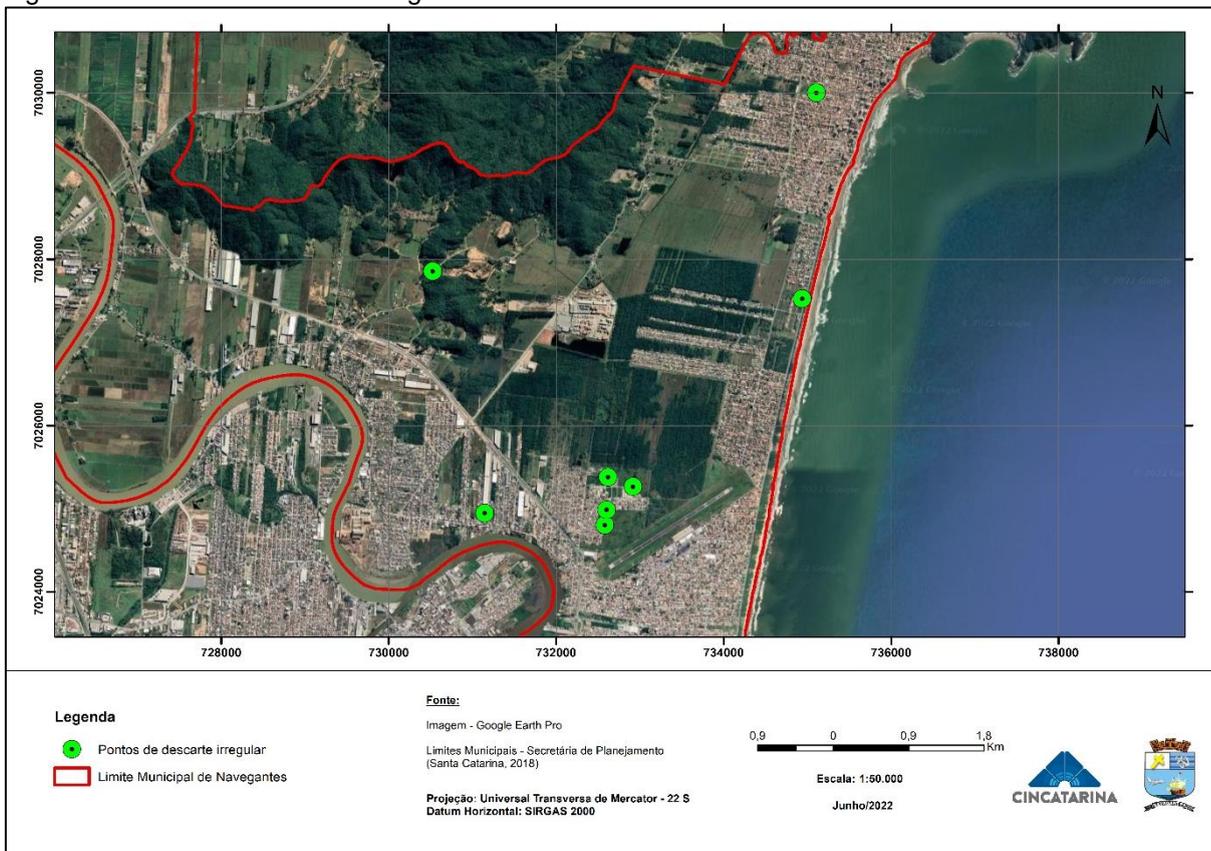
Figura 58: Placa instalada em ponto viciado de descarte de resíduos.



Fonte: Acervo próprio.

Na Figura 59 são apresentadas as localizações dos pontos de descarte viciados observados durante visita no município ou indicados pelo Prefeitura Municipal.

Figura 59: Pontos de descarte irregular de resíduos.

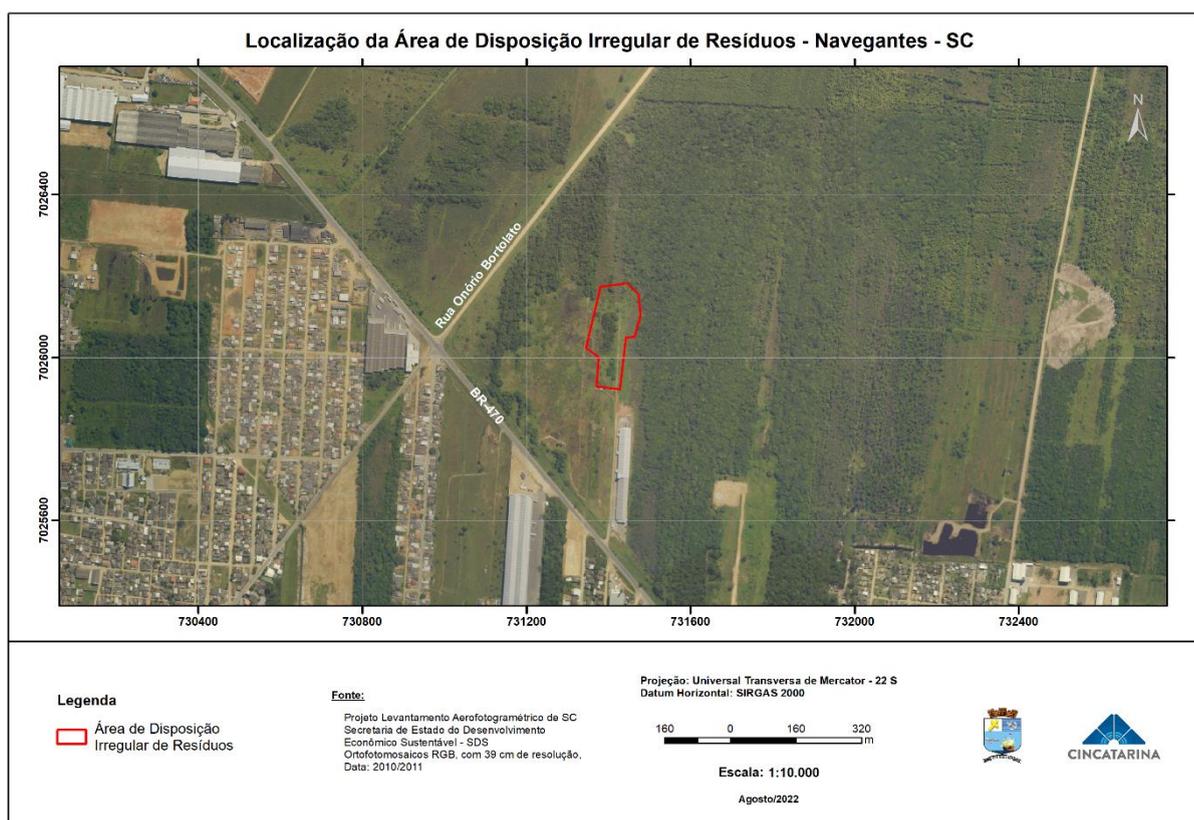


No Município há um terreno no bairro São Paulo, às margens da rodovia BR 470, que durante anos operou como um lixão. Segundo Navegantes (2012), os resíduos que estavam nesse local foram removidos e, em 2004, foi construído sobre essa área o Centro de Educação Complementar Cidade da Criança. Ainda segundo Navegantes (2012), monitoramentos realizados na área indicaram que a área foi ambientalmente recuperada.

Além dessa área, há outro local (Figura 60) identificado, também no bairro São Paulo, que foi utilizado entre 2013 e 2015 para disposição de resíduos. Segundo Aquabona (2019), os resíduos depositados eram em sua maioria resíduos de construção civil classe A, B e C tais como: madeira, restos de moveis, garrafas, vidros, tijolos, fios de cobre, plástico, ferro, gesso, argamassa, concreto, galhos, espuma, entre outros e muito pouco resíduos da construção civil classe D (perigosos) como por exemplo latas de tinta.

Em 2016, a empresa Saneville Engenharia e Consultoria LTDA foi contratada para realizar uma investigação para avaliação de passivo ambiental neste local, tendo sido instalados 6 poços de monitoramento das águas subterrâneas. No entanto, o documento final dessa avaliação não foi localizado. Em 2019, um novo estudo foi iniciado pela Empresa Aquabona Assessoria Ambiental, Sanitária e Segurança do Trabalho LTDA ME, mas foi interrompido após a conclusão da etapa de avaliação preliminar. Como não foi realizada a etapa de investigação confirmatória, não é possível concluir sobre a existência de passivo ambiental no local, sendo necessária a contratação de nova empresa para continuidade do processo de avaliação, que deverá observar as orientações da Instrução Normativa Nº 74 do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA/SC, 2018).

Figura 60: Localização da área de disposição irregular de resíduos.



4.7. PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O Município de Navegantes não possui um programa de educação ambiental estruturado que atinja os diferentes níveis da população para conscientização da

população sobre o ciclo de vidas dos resíduos sólidos e que aborde as etapas do gerenciamento dos resíduos produzidos no município. São realizadas em geral campanhas e ações pontuais nas escolas. Abaixo são apresentados algumas ações do município relacionadas aos resíduos sólidos.

Programa Tampapet - Menos poluição, mais castração!

Programa lançado em julho de 2021 pelo Instituto Ambiental de Navegantes (IAN) visa auxiliar as ONGs do município a angariarem fundos através da venda de tampinhas plásticas. Este programa tem um enfoque na questão ambiental, já que garante que esses resíduos sejam destinados a reciclagem, reduzindo as chances de que eles sejam dispostos de forma inadequada na natureza, e também na causa animal, já que o valor arrecadado pela venda deste material plástico é revertido para o tratamento e castração de animais de rua.

A arrecadação de tampinhas plásticas ocorre através de 31 pontos de coleta instalados em prédios públicos de Navegantes. As tampinhas coletadas são então distribuídas proporcionalmente as ONGs inscritas.

Campanha Oceano Sem Plásticos

Campanha realizada pela Prefeitura no ano de 2022, através da equipe técnica do IAN, e em parceria com a empresa Portonave, que atingiu aproximadamente 8 mil alunos, através de 268 palestras. A proposta da campanha era conscientizar e sensibilizar os estudantes sobre o impacto do plástico nos oceanos e sobre a responsabilidade de todos na gestão dos resíduos sólidos.

Como parte das atividades de conscientização, foi promovida uma gincana para o recolhimento de garrafas e tampas plásticas pelas turmas das escolas dos municípios, na qual as turmas que coletassem maior quantidade de resíduos recebiam premiações. Em relação aos resíduos coletados, as garrafas plásticas foram destinadas para Associação dos Agentes da Reciclagem de Navegantes (Recinave) e as tampinhas foram destinadas para o programa TAMPAPET - mais castração, menos poluição.

4.8. CUSTOS E ARRECADAÇÃO

Conforme apresentado, entre 2002 e 2022, o Município de Navegantes terceirizou os serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares à empresa Recycle Catarinense de Resíduos Ltda, através do contrato de Concessão nº 33/2002, cujo custeio dos custos se deu através da cobrança de tarifa conforme apresentado no item 4.2.1.6. Como já mencionado, o Município pretende continuar delegando esse serviço e um novo processo para concessão da prestação dos serviços de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares já está em andamento. Em função do regime de prestação adotado pelo Município não há indícios de desequilíbrio econômico na prestação desses serviços.

Em relação aos serviços de coleta, tratamento e destinação dos resíduos dos serviços de saúde dos estabelecimentos públicos, o Município despendeu R\$ 76.243,75 durante o ano de 2021.

Entre setembro e dezembro de 2021, os custos com a empresa Elisiane Alves de Almeida Paisagismo Ltda (Contrato nº 67/2021), para os serviços de limpeza urbana, totalizaram R\$ 1.485.833,00. No mesmo período, as despesas para disposição dos resíduos proveniente desses serviços de limpeza urbana no aterro da empresa Maranata (contrato nº 71/2021) foram de R\$ 36.647,62. Verifica-se um custo médio mensal no período de aproximadamente R\$ 380.000,00 para a prestação dos serviços de limpeza urbana e destinação dos resíduos, isso sem considerar gastos diretos do Município com servidores e equipamentos. Não há arrecadação específica para a realização dos serviços de limpeza urbana, uma vez que estes são considerados serviços indivisíveis, prestado pela Administração Pública para atender à coletividade, sem possuir usuários determinados. Assim, não é possível estabelecer em que proporção cada usuário se beneficia da prestação do serviço, sendo, portanto, inviável a cobrança específica deste serviço por tarifa ou taxa.

Em relação ao serviço de coleta e destinação de resíduos volumosos, entre agosto de 2021 e dezembro de 2021 foram gastos R\$ 219.928,49 somente para a destinação dos resíduos volumosos ao aterro da empresa Maranata (contrato nº 71/2021), isso sem considerar os gastos diretos do Município para a realização do serviço de coleta (manutenção dos caminhões, combustível, remuneração dos servidores etc.). Para esse serviço, é importante que o Município avalie formas de implantar a sua cobrança de modo a buscar a sua sustentabilidade financeira.

4.9. REGULAÇÃO

Conforme estabelece a Lei Federal nº 11.445/2007, o titular dos serviços públicos de limpeza e manejo dos resíduos sólidos deve definir uma entidade responsável pela regulação e fiscalização desses serviços, independentemente da modalidade de sua prestação.

Conforme art.22 da Lei Federal nº 11.445/2007, são objetivos da regulação:

- I - estabelecer padrões e normas para a adequada prestação e a expansão da qualidade dos serviços e para a satisfação dos usuários, com observação das normas de referência editadas pela ANA;
- II - garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas nos contratos de prestação de serviços e nos planos municipais ou de prestação regionalizada de saneamento básico;
- III - prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do Sistema Brasileiro de Defesa da Concorrência; e
- IV - definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico-financeiro dos contratos quanto a modicidade tarifária, por mecanismos que gerem eficiência e eficácia dos serviços e que permitam o compartilhamento dos ganhos de produtividade com os usuários (BRASIL,2007).

Além disso, estão entre as atribuições da agência reguladora a edição de normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, abrangendo, pelo menos, os seguintes aspectos:

- I - padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;
- II - requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
- III - as metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
- IV - regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
- V - medição, faturamento e cobrança de serviços;
- VI - monitoramento dos custos;
- VII - avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
- VIII - plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
- IX - subsídios tarifários e não tarifários;
- X - padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
- XI - medidas de segurança, de contingência e de emergência, inclusive quanto a racionamento;
- XIII - procedimentos de fiscalização e de aplicação de sanções previstas nos instrumentos contratuais e na legislação do titular (BRASIL,2007).

No Município de Navegantes, a entidade definida para regulação e fiscalização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduo sólidos é a Agência

Reguladora Intermunicipal de Saneamento – ARIS, conforme Lei Municipal nº 2.342, de 13 de agosto de 2010, que autorizou o ingresso do município neste Consórcio.

4.10. CONSIDERAÇÕES

Atualmente, o Município de Navegantes apresenta um amplo conjunto de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, contando com um serviço de coleta de resíduos domiciliares que abrange 100% da população municipal, com serviço de coleta de resíduos volumosos, gestão diferenciada para os resíduos dos serviços de saúde, serviços de varrição, capina, roçada, raspagem de vias, limpeza e saneamento da faixa de areia das praias do município etc. Ainda assim, há desafios a serem superados para que a gestão e o manejo dos resíduos sólidos do município estejam totalmente alinhados aos objetivos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

A seguir são apresentadas as principais carências e deficiências identificadas ao longo da etapa de diagnóstico:

- As ações de educação ambiental em geral são limitadas ao ambiente escolar, o município não dispõe de um programa de educação ambiental com ações contínuas para conscientização da população sobre o ciclo de vidas dos resíduos sólidos e com orientações sobre o correto manejo dos diferentes resíduos produzidos;
- Há falta de padrão no acondicionamento dos resíduos domiciliares, sendo comum que os resíduos sejam dispostos para coleta diretamente sobre a calçada ou na via, o que ocasiona poluição visual, obstrui o passeio e compromete a circulação de pessoas, permite que animais tenham contato com os resíduos e aumenta as chances de que esses resíduos sejam carregados para o sistema de drenagem pluvial em períodos de chuva;
- Existência de “pontos viciados” de descarte irregular de resíduos volumosos, resíduos de construção civil e até mesmo resíduos domiciliares em terrenos baldios do município. Além disso é comum a prática de disposição de resíduos volumosos sobre o passeio público fora do período da coleta contínua e sem o prévio agendamento do serviço de coleta por demanda;

- Ausência de planos de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS) nos estabelecimentos públicos de saúde. Além disso, há problemas na separação e acondicionamentos dos RSS, algumas unidades não possuem estruturas físicas adequadas para armazenamento desses resíduos;
- Ausência de Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção Civil, assim como de sistemática para controle e fiscalização dos geradores e empresas que realizam o manejo e destinação destes resíduos;
- Problemas na divulgação de informações, apesar de serem divulgadas notícias sobre os serviços prestados no município, não existe local para rápida consulta dos cronogramas dos serviços de limpeza pública realizados pelo Município. Ex: plano de varrição, coleta de volumosos etc.;
- O Município de Navegantes não foi contemplado pela maioria dos acordos setoriais realizados pela União para implantação dos sistemas de logística reversa de resíduos, como consequência, existem poucos pontos de entrega para resíduos de logística reversa obrigatória. Além disso, a consulta ao endereço dos pontos de entrega não é simples e exige buscas específicas, dificultando o conhecimento da população sobre a existência desses pontos;
- O município não realiza regularmente estudos gravimétricos dos resíduos coletados no município, o que dificulta o planejamento dos serviços e a verificação da efetividade das ações de educação ambiental realizadas;
- O município não dispõe de um sistema integrado para monitorar as ações e compilar informações sobre os serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos prestados;
- A legislação municipal apresenta algumas lacunas na definição de responsabilidades sobre o manejo de resíduos sólidos, por exemplo: não define critérios e limites que permitam a avaliação da equiparabilidade dos resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços aos resíduos domiciliares, o que dificulta a identificação de

estabelecimentos que devem efetuar os seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos, para que sejam cobrados destes as suas responsabilidades de destinação, conforme estabelece a Lei Federal nº 12.305/2010. Além disso, há falhas na aplicação/implementação de aspectos já previstos na legislação municipal;

- Os cemitérios sob gestão municipal não possuem licença ambiental vigente e não dispõe de serviço para disposição adequada dos resíduos de exumação;
- O município não realiza possui nenhum tipo de monitoramento, fiscalização ou controle sobre a gestão dos resíduos industriais, de transporte, agrossilvopastoris, mineração;
- O município dispõe de um grande número de catadores individuais, que não dispõem de equipamentos de segurança e ambiente adequado para a separação e armazenagem dos materiais coletados;
- Não são realizadas pesquisas regulares para avaliação da satisfação da população quanto aos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos prestados; e
- Ausência de Sistema Integrado de Monitoramento das movimentações de Resíduos da Construção Civil (RCC) e Volumosos.

5. PROGNÓSTICO

Na etapa de diagnóstico, buscou-se caracterizar as atuais condições dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e suas estruturas de apoio, elencando ao final carências e deficiências que precisam ser sanadas. Na etapa de prognóstico deste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), pretende-se definir a demandas de serviços e infraestruturas para os próximos 30 anos, considerando a situação atual, a adequação dos serviços em relação a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e o crescimento da população de Navegantes.

A PNRS define que a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos deve observar a seguinte prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada. A partir dessa diretriz, foram estabelecidas os programas, ações e metas para o manejo dos resíduos sólidos no município.

Destaca-se que na definição das ações e metas deste plano, foram incorporadas as metas definidas pelo projeto de Modelagem Técnico Operacional, Econômica e Financeira e Jurídica para a Concessão dos Serviços Públicos de Manejo de Resíduos no Município de Navegantes – SC, elaborado pela empresa Veolia Serviços Ambientais Brasil Ltda, por meio da Manifestação de Interesse Privado (MIP) – nº 1/2021 (ANEXO 04).

Parte das estimativas de investimentos que são apresentadas neste documento tiveram como base a Manifestação de Interesse Privado (MIP) – nº 1/2021, as demais foram construídas a partir de sistemas paradigmas. Destaca-se a importância de que essas previsões de investimentos sejam constantemente revisadas quando da disponibilidade de projetos executivos ou informações mais consistentes.

As metas e ações foram divididas em quatro grupos, de acordo com os prazos de execução previstos. Ações de aplicação imediata são aquelas que devem ser executadas até o 2º ano de planejamento, ou seja, até 2023. Ação de curto prazo são aquelas que devem ser concluídas até o ano 7 (2028); Ações de médio prazo são aquelas previstas para o período entre os anos 8 e 15; e, por fim, ações de longo prazo são aquelas que serão executadas a partir do ano 16 (2037). As ações consideradas

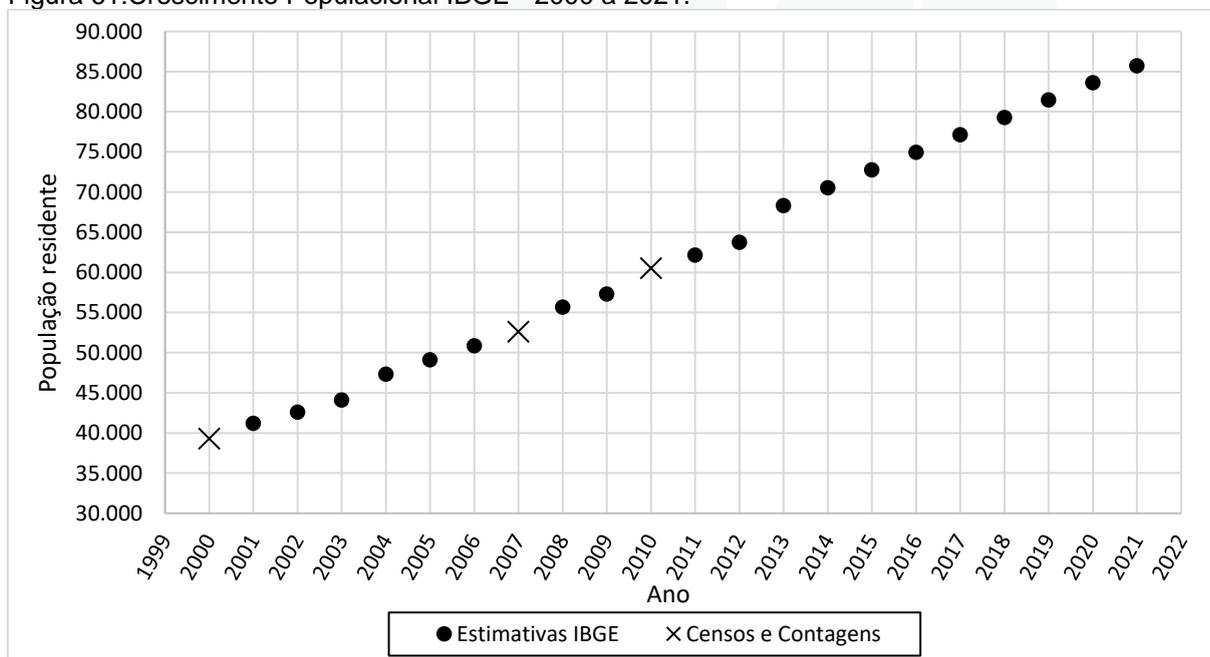
contínuas tiveram sua execução marcada em todos os prazos a partir de sua implantação.

5.1. PROJEÇÕES POPULACIONAIS

As projeções populacionais são de suma importância para o planejamento das infraestruturas do município e para definição de metas para a gestão de resíduos sólidos. As projeções são determinadas a partir de tendências matemáticas que têm como base o histórico de desenvolvimento da população em estudo. Para este Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), considerando que recentemente o Município realizou estudo de crescimento populacional através da Manifestação de Interesse Privado nº 1/2021 e considerando que após esse estudo não foram disponibilizados dados oficiais mais recentes pelo IBGE, optou-se por adotar o cenário de crescimento do estudo já realizado pelo município.

Para a estimativa do crescimento populacional, Veolia (2022) utilizou os dados dos Censos 2000 e 2010, intercalados com as estimativas populacionais publicadas pelo IBGE (2001 a 2009 e 2011 a 2021).

Figura 61: Crescimento Populacional IBGE - 2000 a 2021.



Fonte: IBGE (2000-2021)

A Tabela 63 apresenta a projeção de crescimento da população total do Município de Navegantes para os próximos 30 anos.

Tabela 63: Projeção de crescimento populacional para o Município de Navegantes.

Ano	População
2022	87.897
2023	89.819
2024	91.996
2025	94.169
2026	96.338
2027	98.503
2028	100.665
2029	102.824
2030	104.979
2031	107.132
2032	109.281
2033	111.428
2034	113.572
2035	115.713
2036	117.852
2037	119.988
2038	122.122
2039	124.254
2040	126.383
2041	128.510
2042	130.635
2043	132.758
2044	134.879
2045	136.998
2046	139.115
2047	141.230
2048	143.343
2049	145.455
2050	147.565
2051	149.673

Fonte: Veolia (2022).

Destaca-se que é importante que a Secretaria de Saneamento Básico reavalie periodicamente essa projeção populacional e, caso necessário, realize ajustes, principalmente após a disponibilização dos dados do Censo Demográfico 2022.

5.2. RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

5.2.1. Resíduos domiciliares

5.2.1.1. Projeção da geração de resíduos

Para a projeção de geração dos resíduos domiciliares, no período entre 2022 e 2051, considerou-se o estudo populacional presente na Tabela 63 e o per capita médio atual, que corresponde a 0,788 Kg/hab.dia, apresentado no 4.2.1.1, que foi mantido constante ao longo do período de planejamento. A Tabela 64 apresenta a projeção de resíduos domiciliares e sua composição de acordo com estudo gravimétrico de fevereiro de 2014.

Tabela 64: Estimativa das quantidades de resíduos domiciliares gerados durante o horizonte de projeto.

Ano	População total atendida	Geração diária (toneladas)	Geração mensal (toneladas)	Geração anual (toneladas)	Composição dos resíduos (toneladas)			
					Recicláveis (48,2%)	Orgânicos (36,1%)	Rejeitos (13,8%)	Resíduos Logística reversa (1,9%)
2022	87.897	69	2.108	25.295	12.192	9.132	3.491	481
2023	89.819	71	2.154	25.848	12.459	9.331	3.567	491
2024	91.996	73	2.206	26.475	12.761	9.557	3.654	503
2025	94.169	74	2.258	27.100	13.062	9.783	3.740	515
2026	96.338	76	2.310	27.724	13.363	10.009	3.826	527
2027	98.503	78	2.362	28.347	13.663	10.233	3.912	539
2028	100.665	79	2.414	28.970	13.963	10.458	3.998	550
2029	102.824	81	2.466	29.591	14.263	10.682	4.084	562
2030	104.979	83	2.518	30.211	14.562	10.906	4.169	574
2031	107.132	84	2.569	30.831	14.860	11.130	4.255	586
2032	109.281	86	2.621	31.449	15.159	11.353	4.340	598
2033	111.428	88	2.672	32.067	15.456	11.576	4.425	609
2034	113.572	90	2.724	32.684	15.754	11.799	4.510	621
2035	115.713	91	2.775	33.300	16.051	12.021	4.595	633
2036	117.852	93	2.826	33.916	16.347	12.244	4.680	644
2037	119.988	95	2.878	34.531	16.644	12.466	4.765	656
2038	122.122	96	2.929	35.145	16.940	12.687	4.850	668
2039	124.254	98	2.980	35.758	17.235	12.909	4.935	679
2040	126.383	100	3.031	36.371	17.531	13.130	5.019	691
2041	128.510	101	3.082	36.983	17.826	13.351	5.104	703
2042	130.635	103	3.133	37.595	18.121	13.572	5.188	714
2043	132.758	105	3.184	38.206	18.415	13.792	5.272	726
2044	134.879	106	3.235	38.816	18.709	14.013	5.357	738
2045	136.998	108	3.285	39.426	19.003	14.233	5.441	749
2046	139.115	110	3.336	40.035	19.297	14.453	5.525	761
2047	141.230	111	3.387	40.644	19.590	14.672	5.609	772
2048	143.343	113	3.438	41.252	19.883	14.892	5.693	784
2049	145.455	115	3.488	41.859	20.176	15.111	5.777	795
2050	147.565	116	3.539	42.467	20.469	15.330	5.860	807
2051	149.673	118	3.589	43.073	20.761	15.549	5.944	818

5.2.1.2. Programas de metas e ações

Neste item são apresentadas os programas e ações a serem realizados para melhorias dos serviços relacionados ao manejo dos resíduos domiciliares. As ações voltadas aos resíduos sólidos domiciliares devem sempre visar a não geração, a redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada.

PROGRAMA: CONSOLIDAÇÃO DA COLETA SELETIVA DO MUNICÍPIO

A consolidação do sistema de coleta seletiva no Município de Navegantes, recentemente implantado, é essencial para o atendimento das diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esta garantirá o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos gerados, possibilitará a redução de resíduos enviados para aterro, contribuirá para a diminuição da exploração dos recursos naturais e para a geração de renda para as pessoas que realizam atividades voltadas a reciclagem de resíduos.

Em questionário disponibilizado à população entre abril e maio de 2022, antes da implantação do sistema de coleta seletiva, 97,2% dos 214 participantes informaram considerar muito importante ou importante a implantação de sistema com coletas distintas para os resíduos recicláveis e para os resíduos orgânicos e rejeitos, o que indica que a existência desses serviços é também um desejo da população.

O sistema de coleta seletiva municipal deverá prever inicialmente no mínimo dois serviços de coleta, um para coleta dos resíduos recicláveis e outro para os resíduos não recicláveis (orgânicos e rejeitos). Considerando que, no Município de Navegantes, uma parte das residências não possui local adequado para dispor os seus resíduos para coleta e que em alguns locais o tráfego dos caminhões de coleta ou o acesso é dificultoso, é recomendado que seja implantado no município sistema de coleta mecanizada, com implantação de contentores (PEVs).

No processo de implantação dos contentores, deverão ser priorizados os pontos críticos do município: locais com grande geração de resíduos, locais com tráfego intenso de veículos e pedestres, e locais de difícil acesso. O dimensionamento do número de contentores, a serem disponibilizados nas áreas que serão atendidas pelo sistema de coleta mecanizada, deverá levar em consideração a estimativa de geração de resíduos na área de abrangência e a distância dos contentores até os

geradores. De acordo Peixoto *et al.* (2006), “Considera-se que para incentivar a participação apenas por meio de caminhada, a distância ideal para o usuário do PEV é de 300 metros, podendo chegar ao máximo de 500 metros”.

A adesão da população é extremamente importante para eficácia do sistema de coleta, seja ele porta a porta ou por meio de pontos de entrega voluntária, visto que, à população, caberá a segregação dos resíduos, o acondicionamento adequado e a disponibilização dos resíduos para coleta, em frente de suas residências ou nos pontos de entrega. Dessa forma, deverão ser adotados todos os mecanismos de comunicação disponíveis para garantir que a população receba orientações sobre como deve segregar os seus resíduos e ainda sobre os procedimentos para o acondicionamento e disponibilização dos resíduos sólidos para coleta.

Em consonância com o que estabelece o art.10 do Decreto Federal nº 10.936/2022, o Município deverá priorizar o envio dos resíduos provenientes da coleta de recicláveis a associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis. Como atualmente há no município uma única associação de catadores e esta não tem capacidade física de processar a quantidade total dos resíduos provenientes da coleta de recicláveis, deverão ser realizadas ações para a estruturação de novas associações ou cooperativas a partir da organização dos catadores informais que atuam no município, outras destinações, como o envio a cooperativas e associações de catadores da região, também deverão ser avaliadas.

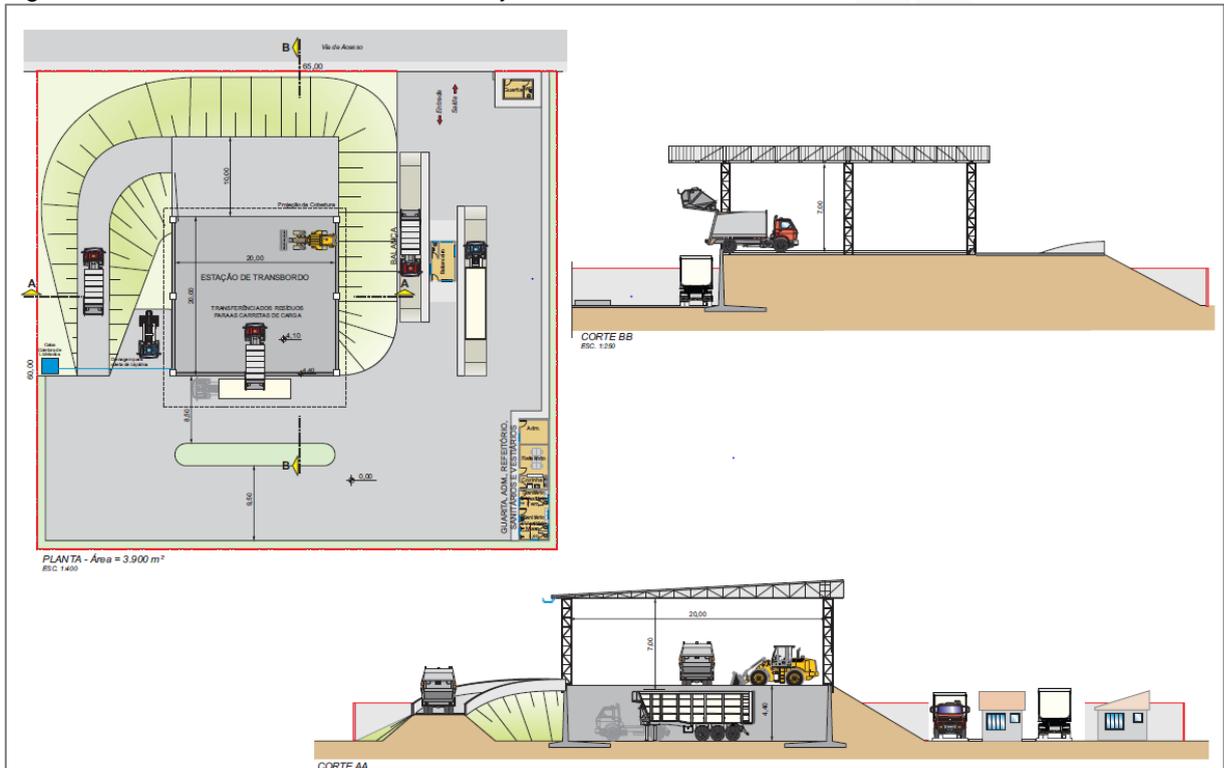
Considerando que o Município pretende continuar delegando, por meio de concessão, os serviços de coleta, transporte e disposição final, que não há interesse da Prefeitura Municipal na instalação de área de disposição de resíduos domiciliares dentro dos limites municipais e que, conforme apresentado no item 4.5, a distância do aterro mais próximo ao município é de aproximadamente 25 km, a PMI nº1/2021 previu uma nova central de recebimento, manejo e transferência de resíduos.

Esta central deverá ser alocada em local estratégico do município, que permita que os caminhões coletores possam acessá-la facilmente, retornando rapidamente aos setores de coleta. Na definição do local, também deverão ser avaliados os impactos da implantação da central à vizinhança: emissão de ruídos, trânsito de veículos pesados, emissão de odores etc.

Considerando a necessidade de acompanhar a geração de resíduos no município, é recomendável que essa central seja equipada com balança rodoviária, de modo a permitir que os resíduos provenientes da coleta seletiva de recicláveis

possam ter suas cargas mensuradas antes de serem encaminhados para as associações, cooperativas ou outros destinos definidos pelo Poder Público. A Figura 62 apresenta possível layout para a implantação da Central.

Figura 62: Central de Recebimento, Manejo e Transferência de Resíduos.



Fonte: VEOLIA (2022).

Até que a central entre em operação, o Poder Público deverá buscar outras opções para realizar esse controle, como parcerias com empresas do município, que disponham de balança rodoviária em sua estrutura.

A Tabela 65 apresenta o programa, as metas e ações propostas para a gestão e manejo dos resíduos sólidos domiciliares, e equiparáveis, para o horizonte de planejamento.

Tabela 65: Programa, metas e ações para os RDO – Consolidação da coleta seletiva.

PROGRAMA - CONSOLIDAÇÃO DA COLETA SELETIVA					
Objetivo	Este programa tem como foco a consolidação de um sistema de coleta seletiva no Município de Navegantes, de modo a aumentar o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos domiciliares, reduzir a quantidade de resíduos valoráveis enviados ao aterro e contribuir para geração de renda da população que desenvolve atividades relacionadas aos resíduos recicláveis.				
METAS	IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS	
	Manter índice de atendimento 100% da população através do sistema de coleta seletiva.	Manter índice de atendimento 100% da população através do sistema de coleta seletiva.	Manter índice de atendimento da população através do sistema de coleta seletiva em 100%.	Manter índice de atendimento da população através do sistema de coleta seletiva em 100%.	
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Promover campanhas para divulgação de informações sobre as formas corretas de separação dos resíduos, acondicionamento e disponibilização para coleta (horários, dias e locais de entrega para cada serviço de coleta), contemplando a distribuição de cartilhas e folders e a elaboração de material digital para mídias sociais e sites da prefeitura e do prestador.	Prestador dos serviços / Secretaria de Comunicação Social/ IAN	50.000,00	70.000,00	112.000,00	210.000,00
Executar coleta seletiva através de no mínimo dois serviços de coleta: coleta de recicláveis e coleta de resíduos não recicláveis (orgânicos e rejeitos) ²⁵ , destinando prioritariamente os resíduos da coleta de recicláveis para associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.	Prestador dos serviços	4.595.000,00	397.000,00	5.767.000,00	14.242.000,00
Buscar parcerias com empresas do município, que disponham de balança rodoviária em sua estrutura, para a realização da pesagem dos caminhões da coleta seletiva de recicláveis enquanto a Central de Recebimento, Manejo e Transferência de Resíduos não estiver operando.	Secretaria de Governo/ SESAN / Prestador dos Serviços	100%	100%	-	-
Capacitar agentes de saúde para que estes estejam aptos a orientar e sanar dúvidas quanto a segregação de resíduos, acondicionamento e a formas de disponibilização dos resíduos para entrega, incluindo os resíduos que podem ser entregues nos ecopontos.	IAN / SESAN / Secretaria de Saúde	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Realizar estudo para definir os locais onde há viabilidade para implantação de sistema de coleta mecanizada de resíduos. Neste estudo deverão ser priorizados locais com tráfego intenso de veículos e pedestres, áreas com grande geração de resíduos e locais de difícil acesso para os caminhões de coleta.	Prestador dos serviços	100%	-	-	-
Realizar a instalação dos contentores de superfície (PEVs) e iniciar o serviço de coleta mecanizada. ²⁶	Prestador dos serviços	558.000	274.000	787.000	2.487.000
Instalar contentores enterrados de resíduos nas áreas centrais do município que tenham grande fluxo de pedestres e geração elevada de resíduos. ²⁷	Prestador dos serviços	350.000	140.000	490.000	1.330.000

²⁵ Projeção de investimentos considerando a aquisição de veículos e equipamentos para coleta conforme projeção da PMI.

²⁶ Projeção de investimentos considerando a aquisição de caminhão guindauto e a implantação progressiva de contentores de superfície conforme metas da PMI, atingindo um total de 420 contentores.

²⁷ Projeção de investimentos considerando a implantação progressiva de contentores enterrados conforme metas da PMI, totalizando 15 pontos ao final do planejamento.

Tabela 65: Programa, metas e ações para os RDO – Consolidação da coleta seletiva (continuação).

PROGRAMA - FORTALECIMENTO DA COLETA SELETIVA					
OBJETIVO	Este programa tem como foco a consolidação de um sistema de coleta seletiva no Município de Navegantes, de modo a aumentar o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos domiciliares, reduzir a quantidade de resíduos valoráveis enviados ao aterro e contribuir para geração de renda da população que desenvolve atividades relacionadas aos resíduos recicláveis.				
METAS	IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS	
	Manter 100% da população com o serviço de coleta seletiva de resíduos domiciliares.	Manter índice de atendimento 100% da população através do sistema de coleta seletiva.	Manter índice de atendimento da população através do sistema de coleta seletiva em 100%.	Manter índice de atendimento da população através do sistema de coleta seletiva em 100%.	
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Avaliar e definir locais do município para implantação de no mínimo 4 novos ecopontos, priorizando áreas com histórico de descarte irregular de resíduos (pontos viciados), realizando o processo de licenciamento ambiental, contemplando elaboração de estudos e projetos, para a implantação dos ecopontos. ²⁸	SESAN/Prestador dos serviços	1.314.000	1.314.000	-	-
Implantar ecopontos para recebimento de resíduos recicláveis, RCCs e resíduos volumosos de pequenos geradores, e resíduos de logística reversa. ²⁹	Prestador dos serviços	685.000	425.000	499.000	1.009.000
Elaborar projeto executivo da Central de Recebimento, Manejo e Transferência de Resíduos e os estudos necessários para o processo de licenciamento ambiental.	Prestador dos serviços	100%	-	-	-
Implantar Central de Recebimento, Manejo e Transferência de Resíduos.	Prestador dos serviços	5.258.000	633.000	1.992.000	3.432.000
Implantar pontos de entrega voluntária (contentores) para coleta seletiva.	Prestador dos serviços	15.000	15.000	15.000	44.000
Realizar, de forma periódica, com intervalo não superior a 4 anos, estudo gravimétrico dos resíduos coletados no município com o intuito de acompanhar o perfil dos geradores, subsidiar alterações no planejamento e verificar a efetividade das ações de educação ambiental que visem a correta destinação de recicláveis.	Prestador dos serviços	16.000	16.000	32.000	63.000
Estabelecer rotina de vistorias nas unidades de transbordo, triagem e disposição final de resíduos sólidos para verificação das condições de operação.	SESAN	-	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Implementar programa de educação ambiental permanente, em especial nas escolas, realizando atividades que sensibilizem a população sobre aspectos da geração e gestão de resíduos sólidos. As atividades deverão incentivar a não geração, redução, reutilização, reciclagem dos resíduos sólidos e disposição final adequada. As ações de educação ambiental devem ser planejadas considerando as variáveis socioculturais e os diferentes níveis de escolaridade do público-alvo.	Prestador dos serviços	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua

²⁸ Estimativa de investimento considerando a aquisição de quatro terrenos de aproximadamente 600 m² cada.

²⁹ Considerando aquisição de veículos, equipamentos e obras civis para implantação de quatro ecopontos conforme modelagem da PMI.

Através da coleta de recicláveis e das ações de educação ambiental, espera-se que, gradativamente, parte dos resíduos recicláveis ainda dispostos como rejeitos sejam desviados para reciclagem/reaproveitamento. Prevê-se também que, a partir da implantação de ecopontos e da sistematização dos programas de logística reversa, os resíduos pertencentes a este programa serão destinados corretamente.

A Tabela 66 apresenta projeção das quantidades de resíduos domiciliares a serem coletadas por tipo de coleta. O cenário adotado considera que, apesar do atendimento integral da população pela coleta de recicláveis já no ano de 2022, inicialmente apenas 10% dos resíduos recicláveis serão desviados da coleta de rejeitos e orgânicos para a coleta de recicláveis, principalmente em função do período de adaptação da população a esse novo serviço. A eficiência da segregação dos resíduos na fonte pela população aumentará gradualmente e, em 15 anos, 40% dos resíduos recicláveis já serão coletados adequadamente. Até 2051, 50% dos resíduos recicláveis terão destinação correta. Os resíduos da logística reversa não foram considerados, já que devem ter destinação diversa. Destaca-se que, com o desenvolvimento de ações contínuas de educação ambiental propostas, pode-se chegar a um índice superior ao proposto neste cenário. Esta projeção deverá ser revisada periodicamente, considerando novo histórico de dados do sistema de coleta seletiva e os estudos gravimétricos propostos.

Tabela 66: Estimativa da quantidade anual de resíduos domiciliares a ser recolhidos por tipo de coleta, em toneladas.

Ano	População total atendida	Geração anual (toneladas)	Índice de atendimento da coleta de recicláveis (%)	Eficiência da coleta de recicláveis sobre a geração de recicláveis (%)	Estimativa da quantidade de resíduos a ser recolhida na coleta de recicláveis (toneladas)	Estimativa de resíduos a ser recolhida na coleta de rejeitos (toneladas)
2022	87.897	25.295	100	10	1.219	23.595
2023	89.819	25.848	100	12	1.513	23.844
2024	91.996	26.475	100	14	1.823	24.149
2025	94.169	27.100	100	16	2.146	24.439
2026	96.338	27.724	100	19	2.482	24.716
2027	98.503	28.347	100	21	2.830	24.979
2028	100.665	28.970	100	23	3.192	25.228
2029	102.824	29.591	100	25	3.566	25.463
2030	104.979	30.211	100	27	3.952	25.685
2031	107.132	30.831	100	29	4.352	25.893
2032	109.281	31.449	100	31	4.764	26.088
2033	111.428	32.067	100	34	5.189	26.269
2034	113.572	32.684	100	36	5.626	26.437
2035	115.713	33.300	100	38	6.076	26.591
2036	117.852	33.916	100	40	6.539	26.732
2037	119.988	34.531	100	41	6.768	27.106
2038	122.122	35.145	100	41	7.002	27.475
2039	124.254	35.758	100	42	7.239	27.840
2040	126.383	36.371	100	43	7.480	28.200
2041	128.510	36.983	100	43	7.725	28.556
2042	130.635	37.595	100	44	7.973	28.907
2043	132.758	38.206	100	45	8.225	29.254
2044	134.879	38.816	100	45	8.482	29.597
2045	136.998	39.426	100	46	8.741	29.935
2046	139.115	40.035	100	47	9.005	30.269
2047	141.230	40.644	100	47	9.273	30.599
2048	143.343	41.252	100	48	9.544	30.924
2049	145.455	41.859	100	49	9.819	31.245
2050	147.565	42.467	100	49	10.098	31.562
2051	149.673	43.073	100	50	10.381	31.874

Problemas de segregação na fonte, devido à falta de informação ou problemas no acondicionamento, podem resultar no envio de resíduos impróprios à coleta de resíduos recicláveis. Além disso, segundo Moura *et al.* (2018), falhas no processo de triagem ou a ausência de compradores faz com que alguns resíduos coletados, mesmo sendo passíveis de reciclagem, acabem sendo classificados como rejeito. De acordo com Amaro (2016), estes fatores podem sobrecarregar a quantidade de rejeitos gerados nas unidades de triagem e representar até 50% de todo material coletado. A Pesquisa Ciclossoft, que reúne desde 1994 informações sobre os programas de coleta seletiva no Brasil, apontou, em sua pesquisa publicada no ano de 2018, uma porcentagem média de rejeitos nos resíduos da coleta seletiva de aproximadamente 24% (CEMPRE, 2019).

Assim, para a estimativa de rejeitos a depositar em aterros, considerou-se que, além da parcela de resíduos provenientes da coleta de resíduos não recicláveis (rejeitos e orgânicos), que serão diretamente encaminhados para o aterro, haverá uma quantidade de rejeitos, proveniente da triagem dos resíduos recicláveis, que também precisará ser disposta em aterro sanitário.

O cenário adotado considera que inicialmente 50% dos resíduos da coleta de recicláveis serão classificados como rejeitos no processo de triagem e precisarão ser encaminhados para disposição final adequada. A eficiência da segregação dos resíduos na fonte pela população aumentará gradualmente com os programas de educação, reduzindo a proporção de rejeitos sobre a massa de resíduos da coleta de recicláveis em 20% no ano 10, a partir desse ano a taxa foi mantida constante. A Tabela 67 apresenta estimativas anuais das quantidades de resíduos encaminhados para a reciclagem e resíduos a serem enviados para disposição final.

Tabela 67: Estimativa anual da quantidade de resíduos encaminhados para a reciclagem e resíduos a serem enviados para disposição final.³⁰

Ano	Geração anual de RDO (toneladas)	Estimativa de resíduos a ser recolhida na coleta de recicláveis (toneladas)	Proporção de rejeitos sobre a massa de resíduos da coleta de recicláveis (%)	Estimativa de rejeitos provenientes da coleta de recicláveis (toneladas)	Estimativa de resíduos provenientes da coleta de rejeitos e orgânicos (toneladas)	Estimativa de resíduos enviados para disposição final (toneladas)	% de RDO enviados para reciclagem em relação a geração total de RDO	% de RDO enviados para disposição final em relação a geração total de RDO
2022	25.295	1.219	50	609	23.582	24.205	2,4	95,7
2023	25.848	1.512	47	706	23.831	24.550	3,1	95,0
2024	26.475	1.822	43	790	24.135	24.939	3,9	94,2
2025	27.100	2.145	40	858	24.426	25.298	4,8	93,3
2026	27.724	2.480	37	909	24.702	25.626	5,7	92,4
2027	28.347	2.829	33	943	24.964	25.922	6,7	91,4
2028	28.970	3.190	30	957	25.213	26.185	7,7	90,4
2029	29.591	3.564	27	950	25.449	26.414	8,8	89,3
2030	30.211	3.950	23	922	25.670	26.607	10,0	88,1
2031	30.831	4.350	20	870	25.878	26.763	11,3	86,8
2032	31.449	4.761	20	952	26.073	27.040	12,1	86,0
2033	32.067	5.186	20	1.037	26.254	27.307	12,9	85,2
2034	32.684	5.623	20	1.125	26.422	27.562	13,8	84,3
2035	33.300	6.073	20	1.215	26.576	27.806	14,6	83,5
2036	33.916	6.535	20	1.307	26.717	28.040	15,4	82,7
2037	34.531	6.765	20	1.353	27.091	28.460	15,7	82,4
2038	35.145	6.998	20	1.400	27.460	28.875	15,9	82,2
2039	35.758	7.235	20	1.447	27.824	29.288	16,2	81,9
2040	36.371	7.476	20	1.495	28.184	29.696	16,5	81,6
2041	36.983	7.720	20	1.544	28.540	30.101	16,7	81,4
2042	37.595	7.969	20	1.594	28.891	30.502	17,0	81,1
2043	38.206	8.221	20	1.644	29.238	30.899	17,2	80,9
2044	38.816	8.477	20	1.695	29.580	31.293	17,5	80,6
2045	39.426	8.737	20	1.747	29.918	31.683	17,7	80,4
2046	40.035	9.000	20	1.800	30.252	32.070	18,0	80,1
2047	40.644	9.267	20	1.853	30.581	32.453	18,3	79,8
2048	41.252	9.539	20	1.908	30.906	32.833	18,5	79,6
2049	41.859	9.814	20	1.963	31.227	33.209	18,8	79,3
2050	42.467	10.092	20	2.018	31.544	33.581	19,0	79,1
2051	43.073	10.375	20	2.075	31.856	33.950	19,3	78,8

³⁰ O percentual dos resíduos da logística reversa não é apresentado, pois estes devem ter destinação diversa, através de sistema próprio.

PROGRAMA: INTEGRAÇÃO DOS CATADORES DE MATERIAIS REICLÁVEIS

A PNRS aponta que os municípios devem priorizar a inclusão de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis organizados em associações e cooperativas no sistema de coleta seletiva.

Apesar da importância destes trabalhadores, grande parte deles desenvolve suas atividades de forma individualizada ou dentro de seu grupo familiar e não dispõem de equipamentos de segurança e ambiente adequado para a separação e armazenagem dos materiais coletados (LUTINSKI e SOUZA, 2009).

Em função destes problemas, os trabalhadores são expostos aos mais diversos riscos: contato com resíduos de embalagens químicas; contato com fungos e bactérias encontrados em embalagens contaminadas, sobras de alimentos misturados com materiais recicláveis; infecção por contato direto com vetores de doenças (ratos, insetos etc.) ou indireto pelo contato com fezes e urina, acidentes com resíduos perfurocortantes, atropelamento durante o transporte dos resíduos pelas vias, entre outros (GUTBERLET *et al.*, 2016).

Assim, é importante que o poder público identifique os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis individuais existentes no município e que estes sejam convocados a discutir melhorias e possibilidades de formação de associações e cooperativas. A administração municipal deverá auxiliar os grupos que demonstrem interesse em se organizarem, prestando apoio técnico e jurídico.

O poder público ainda deverá buscar parcerias com instituições de ensino técnico ou superior para oferecer educação financeira a esses trabalhadores. Também deverá auxiliar as associações e cooperativa na captação de recursos, por meio de Programas Federais e Estaduais, para sua estruturação e adequação (construção de galpão de triagem, aquisição de equipamentos, veículos, EPIs).

Em abril de 2022, o Governo Federal publicou o Decreto Federal nº 11.044/2022, que institui o Certificado de Crédito de Reciclagem (Recicla+) no âmbito dos sistemas de logística reversa. O Recicla+ tem como objetivo aprimorar a implementação e a operacionalização da logística reversa de produtos e embalagens descartadas pelo consumidor, incentivando a realização investimentos privados nos processos de reciclagem e contribuindo para a elevação da renda dos agentes de reciclagem.

Segundo IPEA (2022), a expectativa é que o programa auxilie mais de 800 mil catadores a elevar a sua renda. Nesse programa as notas fiscais eletrônicas de venda de produtos e embalagens recicláveis emitidas pelos operadores (cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis, agentes de reciclagem, titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, consórcios públicos, empresas, microempreendedor individual e organizações da sociedade civil), após homologação de entidade gestora do sistema de logística reversa, poderão ser utilizadas para emissão de Certificado de Crédito de Reciclagem. Esse crédito adquirido pelos operadores poderá posteriormente ser vendido para empresas que produzem resíduos e possuem metas de logística reversa (BRASIL, 2022b). Assim, é importante que, quando o Programa Recicla+ estiver em execução, o Município assista as associações e cooperativas nos procedimentos necessários para adesão ao programa.

A Tabela 68 apresenta o programa, as metas e ações propostas para a organização e integração dos catadores de materiais recicláveis do município ao sistema de coleta seletiva.

Tabela 68: Programa e Ações para RDO – Integração dos catadores de materiais recicláveis.

PROGRAMA - Integração e valorização dos catadores					
OBJETIVO	Este programa tem como objetivo melhorar as condições de trabalho dos catadores e auxiliá-los em sua regularização.				
META	Auxiliar os catadores de materiais recicláveis em sua organização e estruturação em cooperativas e associações.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Realizar cadastro dos catadores individuais que atuam no município.	Secretaria de Assistência Social	100%	Manter atualizado	Manter atualizado	Manter atualizado
Promover reuniões com os catadores de materiais recicláveis do município para discutir possibilidade de criação de cooperativas e associações.	Secretaria de Assistência Social/ IAN	100%	Conforme demanda	Conforme demanda	Conforme demanda
Auxiliar os catadores individuais na constituição de associações ou cooperativas.	Secretaria de Assistência Social/ IAN	-	Conforme demanda	Conforme demanda	Conforme demanda
Buscar parcerias com instituições de ensino técnico ou superior para capacitação sobre educação financeira para as associações e cooperativas de catadores e para assessoria contínua destas.	Secretaria de Governo/ IAN	100%	Conforme demanda	Conforme demanda	Conforme demanda
Auxiliar as associações e cooperativa na captação de recursos, por meio de Programas Federais e Estaduais, para sua estruturação e adequação (construção de galpão de triagem, aquisição de equipamentos, veículos, EPIs).	IAN/ Secretaria de Governo	Conforme demanda	Conforme demanda	Conforme demanda	Conforme demanda
Prover auxílio às associações ou cooperativas nas adequações necessárias para participação do Programa Recicla+ (Certificado de Crédito de Reciclagem) quando este estiver implementado.	IAN/ Secretaria de Administração	-	Conforme demanda	Conforme demanda	Conforme demanda

PROGRAMA: VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS

Os resíduos orgânicos constituem uma parcela significativa dos resíduos gerados pela população, conforme estudo gravimétrico realizado em 2014, naquele ano essa parcela era de aproximadamente 36% em Navegantes. Buscar a sua valorização é um importante passo para a otimização dos serviços públicos de coleta e para a redução da quantidade de resíduos enviados ao aterro sanitário.

É importante que o Município identifique os grandes geradores de resíduos orgânicos, públicos e privados, para que seja possível traçar um panorama sobre a produção e distribuição espacial desses resíduos, identificar oportunidades de valorização destes resíduos, bem como definir as responsabilidades dos geradores.

O Município deverá incentivar a compostagem domiciliar, por meio de campanhas de educação ambiental, que prevejam a realização de oficinas e distribuição por meio digital ou físico de informações sobre técnicas adequadas para realização desse processo nas residências. Essa modalidade de compostagem colabora com a redução dos custos de coleta, permite a valorização dos resíduos com a produção de adubo, que pode ser utilizado nas hortas e jardins das residências, e contribui para a redução da quantidade de resíduos destinados para aterros sanitários.

Deverão ainda ser implementados projetos de compostagem nas escolas, visando a destinação adequada dos resíduos orgânicos das escolas e instituições públicas, a conscientização dos alunos sobre os problemas relacionados aos resíduos e a possibilidade de tratamento e valorização destes resíduos.

O município ainda deverá buscar parcerias com associações, ONGs e com a iniciativa privada para viabilizar a implantação de projetos de compostagem comunitária, para o recebimento tanto dos resíduos orgânicos dos domicílios, como dos grandes geradores privados.

Um exemplo de sucesso do processo de compostagem comunitária é o projeto Revolução dos Baldinhos, criado em 2008 na comunidade Chico Mendes, localizada no município de Florianópolis. Neste projeto, é feita a distribuição de baldes às famílias interessadas em realizar a segregação dos resíduos orgânicos nas residências. Esses resíduos são posteriormente levados até pontos de entrega voluntária (PEVs) distribuídos em diversos pontos da comunidade, ficando acondicionados em bombonas plásticas, que, quando cheias são transportadas até os terrenos onde ficam as leiras, para realização do processo de compostagem. Parte do composto produzido

é doado às famílias da comunidade, para o cultivo de hortas nas residências, a outra parte é comercializada para incrementar a renda das pessoas que atuam no projeto (PLANSAB,2020).

Destaca-se que os processos de compostagem foram adotados nesse plano como principal alternativa para valorização dos resíduos orgânicos em função de sua maior simplicidade e facilidade de implantação. No entanto, processos alternativos de valorização (biodigestão, incineração, entre outras) também poderão ser adotados pelo município caso se mostrem viáveis nos aspectos ambiental, técnico e econômico.

A Tabela 69 apresenta o programa, as metas e ações propostas para a valorização dos resíduos orgânicos ao longo do período de planejamento.

Tabela 69: Programa e Ações para RDO - Valorização dos resíduos orgânicos.

PROGRAMA - GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS					
OBJETIVO	Este programa visa fomentar a valorização dos resíduos orgânicos, desviando-os da coleta de rejeitos e, conseqüentemente, reduzindo o volume destinado ao aterro sanitário				
METAS	IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS	
	-	Eficiência global de valorização dos resíduos orgânicos de 1% em relação ao percentual de RDO	Eficiência global de valorização dos resíduos orgânicos de 2% em relação ao percentual de RDO	Eficiência global de valorização dos resíduos orgânicos de 5% em relação ao percentual de RDO	
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Definir parâmetros para a caracterização dos grandes geradores, por meio de lei específica.	SESAN / IAN	100%	-	-	-
Realizar levantamento de grandes geradores, públicos e privados, de resíduos orgânicos.	SESAN / IAN	50%	100%	-	-
Desenvolver cadastro informatizado de geradores, mantendo-o continuamente atualizado.	SESAN / IAN	-	100%	Manter atualizado	Manter atualizado
Elaborar estudos para implantação de áreas de compostagem em escolas públicas.	IAN / Secretaria de educação	-	100%	-	-
Estabelecer programa de separação de resíduos orgânicos em geradores públicos (escolas, refeitórios, outros).	IAN / Secretaria de educação	-	100%	100%	100%
Implantar áreas de compostagem nas escolas públicas para destinação dos resíduos dos geradores públicos.	Secretaria de educação / IAN / Secretaria de Agricultura e Pesca	-	40%	60%	80%
Fomentar a compostagem domiciliar, disponibilizando materiais e promovendo oficinas junto à comunidade.	IAN / Secretaria de educação	-	100%	100%	100%

Tabela 69: Programa e Ações para RDO - Valorização dos resíduos orgânicos.(continuação)

PROGRAMA - GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS					
OBJETIVO	Este programa visa fomentar a valorização dos resíduos orgânicos, desviando-os da coleta de rejeitos e, conseqüentemente, reduzindo o volume destinado ao aterro sanitário				
METAS	IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS	
	-	Eficiência global de valorização dos resíduos orgânicos de 1% em relação ao percentual de RDO	Eficiência global de valorização dos resíduos orgânicos de 2% em relação ao percentual de RDO	Eficiência global de valorização dos resíduos orgânicos de 5% em relação ao percentual de RDO	
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Buscar parcerias com empresas, associações, cooperativas, entidades não governamentais (ONG) e unidades de ensino para viabilizar a implantação de projetos comunitários de compostagem.	IAN / SESAN/ Secretaria de Governo	-	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Realizar estudo e desenvolver projeto piloto para a implantação de coleta de resíduos orgânicos em pontos de grande geração (feiras, sacolões, restaurantes e outros) e promover a sua compostagem, expandir conforme viabilidade e aceitação.	SESAN / IAN / Secretaria de Agricultura e Pesca	-	100%	Expansão conforme viabilidade e aceitação	Expansão conforme viabilidade e aceitação
Incentivar os grandes geradores a implantarem sistema para compostagem e valorização dos resíduos orgânicos.	IAN	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua

A Tabela 67 apresenta estimativa das quantidades anuais de resíduos orgânicos desviados da coleta de resíduos não recicláveis para processos de valorização. Ressalta-se que, com o desenvolvimento das ações de educação ambiental propostas e uma boa recepção da população às técnicas de compostagem, índices superiores de valorização aos apresentados neste cenário podem ser atingidos. Por isso, propõe-se que essas projeções sejam periodicamente revisadas, conforme o andamento do programa.

Tabela 70: Estimativa anual da quantidade de resíduos orgânicos encaminhados para a reciclagem e resíduos a serem enviados para disposição final.³¹

Ano	População total atendida	Estimativa anual de resíduos orgânicos produzidos (toneladas)	Estimativa de resíduos orgânicos desviados da coleta de resíduos não recicláveis (toneladas)
2022	87.897	9.132	-
2023	89.819	9.331	-
2024	91.996	9.557	265
2025	94.169	9.783	271

³¹ O percentual dos resíduos da logística reversa não é apresentado, pois estes devem ter destinação diversa, através de sistema próprio.

Tabela 70: Estimativa anual da quantidade de resíduos orgânicos encaminhados para a reciclagem e resíduos a serem enviados para disposição final.(continuação)

Ano	População total atendida	Estimativa anual de resíduos orgânicos produzidos (toneladas)	Estimativa de resíduos orgânicos desviados da coleta de resíduos não recicláveis (toneladas)
2026	96.338	10.009	277
2027	98.503	10.233	283
2028	100.665	10.458	290
2029	102.824	10.682	592
2030	104.979	10.906	604
2031	107.132	11.130	617
2032	109.281	11.353	629
2033	111.428	11.576	641
2034	113.572	11.799	654
2035	115.713	12.021	666
2036	117.852	12.244	678
2037	119.988	12.466	1.727
2038	122.122	12.687	1.757
2039	124.254	12.909	1.788
2040	126.383	13.130	1.819
2041	128.510	13.351	1.849
2042	130.635	13.572	1.880
2043	132.758	13.792	1.910
2044	134.879	14.013	1.941
2045	136.998	14.233	1.971
2046	139.115	14.453	2.002
2047	141.230	14.672	2.032
2048	143.343	14.892	2.063
2049	145.455	15.111	2.093
2050	147.565	15.330	2.123
2051	149.673	15.549	2.154

PROGRAMA: DESTINAÇÃO ADEQUADA DOS ÓLEOS COMESTÍVEIS USADOS

O descarte incorreto do óleo utilizado no preparo dos alimentos nos domicílios pode provocar a poluição dos corpos d'água, comprometer a eficiência dos sistemas de esgotamento sanitário, além de gerar outros problemas ambientais. Apesar disso, é bastante comum que este resíduo seja descartado diretamente no sistema predial de esgoto sanitário ou disposto junto aos resíduos domiciliares para coleta pública municipal. Segundo SABESP (2009?), um litro de óleo pode contaminar até 25 mil litros de água.

Conforme destacam Reis, Ellwanger e Fleck (2007), o óleo comestível usado tem potencial para ser utilizado na produção de outros produtos, tais como:

- Produção de glicerina;
- Resina para tintas;

- Fabricação de massa de vidraceiro;
- Produção de sabão;
- Utilizado para fabricação de ração animal;
- Biodiesel;

A Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE) e o Sindicato da Indústria de Óleos Vegetais e Seus Derivados no Estado de São Paulo (SINDOLEO) possuem, desde 2008, uma iniciativa chamada “Óleo Sustentável”, que tem como objetivo a promoção da coleta de óleo de cozinha usado e o incentivo à reciclagem desse resíduo. Na plataforma do programa Óleo Sustentável, é possível encontrar pontos de entrega voluntária disponibilizados por empresas dos setores de processamento de soja, refino de óleos vegetais e produção de biodiesel e materiais para ações de educação ambiental.

É importante que a população, sobretudo os responsáveis por locais que gerem este resíduo em grandes quantidades (restaurantes, bares, panificadoras etc.), seja alvo de campanha visando a sua conscientização quanto aos problemas ambientais e operacionais decorrentes do descarte inadequado de óleos e gorduras nas redes de esgoto, drenagem pluvial, ou juntos aos resíduos domiciliares. Essa campanha também deverá ter como foco a redução da geração desses resíduos e o incentivo a práticas de reaproveitamento e reciclagem de óleos comestíveis.

Para subsidiar a discussão e avaliação de oportunidades de parceria para a reciclagem e destinação destes resíduos, é importante que o Município inicialmente identifique os grandes geradores desses.

A obrigatoriedade da correta destinação dos óleos comestíveis usados produzidos pelos grandes geradores (hotéis, bares, restaurantes, padarias etc.) deverá ser instituída por lei. Recomenda-se, contudo, que antes da promulgação da lei, já tenham avaliadas as possibilidades de parceria para o recebimento dos resíduos.

A geração municipal destes resíduos nos órgãos públicos também deve ser alvo de atenção. É preciso que para estas instituições geradoras seja estabelecido programa de separação, acondicionamento e destinação do óleo produzido.

A Tabela 71 apresenta o programa, a meta e ações propostas para a destinação adequada dos óleos comestíveis usados gerados no município.

Tabela 71: Programas e Ações para RDO – Destinação adequada dos óleos comestíveis usados.

PROGRAMA – RDO – DESTINAÇÃO ADEQUADA DOS ÓLEOS DE COZINHA USADOS					
OBJETIVO	O objetivo desse programa é promover a reutilização e a destinação adequada dos óleos comestíveis usados.				
META	Destinar adequadamente os óleos comestíveis pós consumo.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Identificar e cadastrar bares, restaurantes, padarias e outros estabelecimentos comerciais que gerem óleo de cozinha usado.	IAN	100%	Manter atualizado	Manter atualizado	Manter atualizado
Instituir em lei a obrigatoriedade dos responsáveis por atividades comerciais que gerem resíduos oriundos da utilização de óleos de cozinha de realizarem a destinação adequada desses resíduos.	IAN / Secretaria de Governo/ Câmara de Vereadores	100%	-	-	-
Firmar parcerias com a iniciativa privada para implantação de pontos de entrega voluntária (PEV) de óleos de cozinha usado, proveniente de domicílios, em locais de grande circulação, como supermercados e padarias.	IAN/ Secretaria de Governo	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Desenvolver ações contínuas de divulgação sobre os impactos da destinação inadequada deste resíduo, de alternativas para reutilização e dos pontos de entrega voluntária disponíveis no município.	IAN/ Secretaria de Educação/ Secretaria de Comunicação Social	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Estabelecer nas instituições públicas programa de separação, acondicionamento e destinação dos óleos comestíveis gerados.	IAN/ Secretaria de Administração	100%	-	-	-
Firmar parceria com empresas, associações, cooperativas, entidades não governamentais (ONG), unidades de ensino, para a destinação dos óleos comestíveis gerados nas instituições públicas e aqueles coletados nos PEVs.	IAN/Secretaria de Governo	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua

5.2.2. Limpeza urbana

A continuidade e a eficiência dos serviços limpeza urbana dependem de melhorias constantes em sua gestão, como a elaboração de mapas, revisão de roteiros e frequências, definição de métodos de fiscalização dos serviços terceirizados, manutenção preventiva de equipamentos e veículos, entre outras ações. Os serviços devem ser planejados considerando a importância de cada via na malha urbana do Município, os tipos de ocupação/uso, o grau de urbanização, a suscetibilidade de acúmulo de água durante eventos de chuva etc.

Os resíduos provenientes da poda de árvores, em função de suas características, devem ter tratamento diverso dos demais resíduos sólidos dos serviços de limpeza urbana. Para o manejo desses resíduos, deve ser elaborado estudo locacional para implantação de uma central de recebimento e processamento,

prevendo no mínimo um triturador/picotador. Como esses resíduos são essencialmente orgânicos e ricos em carbono, após o processamento, poderão ser utilizados como insumo para os processos de compostagem, que serão desenvolvidos no município. Outros usos deverão ser avaliados através de parcerias com órgãos como EPAGRI e universidades.

A Tabela 72 apresenta o programa, a meta e ações propostas para o aprimoramento dos serviços de limpeza urbana.

Tabela 72: Programas e Ações para resíduos de limpeza urbana.

PROGRAMA - OTIMIZAÇÃO DA LIMPEZA URBANA					
OBJETIVO	Este programa tem como propósito aprimorar os serviços de limpeza urbana do município.				
META	Aprimorar a gestão e prestação dos serviços de limpeza urbana do município.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Elaborar manual de procedimentos operacionais e de manutenção (como realizar determinadas operações, por exemplo, a condução da varrição e da poda, a atuação em equipe etc.) e a especificação mínima de equipamentos e pessoal envolvidos nas operações (quantidade, idade de frota, materiais de segurança etc.), definindo as formas de acondicionamento dos resíduos, transporte e destinação final.	SESAN/ Secretaria de Obras	100%	-	-	-
Fiscalizar a empresa contratada para a execução dos serviços de limpeza urbana.	SESAN	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Promover capacitação continuada aos funcionários administrativos, operacionais e gerenciais.	SESAN/ Secretaria de Obras	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Elaborar mapas e planilhas para o controle e medição dos serviços.	SESAN/ Secretaria de Obras	100%	-	-	-
Desenvolver estudo para implantação de Central de Recebimento, Processamento e Valorização de Resíduos de Poda na área utilizada pelo município para a triagem e armazenamento dos resíduos das obras da Prefeitura (PROGRAMA - Gestão de Resíduos da Construção Civil) - prevendo a instalação de triturador/picotador.	SESAN / Secretaria e Obras	-	180.000,00	-	-
Promover campanhas junto à comunidade, para manutenção e limpeza de quintais e calçadas, além de incentivar a prática de não descartar resíduos em vias públicas e o uso das lixeiras públicas.	Secretária de Obras/ Secretaria de Comunicação Social	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Definir custo de varrição e limpeza para subsidiar o valor a ser cobrado de empreendedores responsáveis pela promoção e realização de grandes eventos.	SESAN / Secretaria e Obras	100%	-	-	-
Buscar parcerias com universidades e com a Epagri para desenvolver estudos para o reaproveitamento dos resíduos de poda nos projetos de compostagem, para recomposição de solo, como substratos para produção de mudas, para o uso em canteiros de flores, em camas de aviários etc.	Secretaria de Governo / IAN	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua

5.3. RESÍDUOS VOLUMOSOS

Conforme apresentado no item de diagnóstico, o descarte irregular dos resíduos volumosos (sofás, mesas, geladeiras, armários etc.) é um problema no município. A primeira etapa do processo de aprimoramento da gestão destes resíduos é conhecer a realidade e a extensão desse problema. Dessa forma, é preciso realizar um levantamento detalhado de todos os pontos viciados do município. Assim, enquanto é dada a destinação correta aos resíduos já descartados irregularmente, deve-se ampliar e fortalecer a fiscalização e a divulgação de informações acerca do correto manejo deste resíduo.

Além dos serviços já disponibilizados pelo Município, coleta porta a porta e coleta por demanda, é recomendado que sejam disponibilizados espaços específicos nos ecopontos do programa de coleta seletiva, de modo a aumentar as possibilidades de descarte da população e reduzir os custos com o serviço de coleta porta a porta. É recomendado ainda que se defina uma área para implantação de uma central de triagem de resíduos volumosos, onde os resíduos poderão ser segregados, sendo encaminhados para reutilização ou disposição final.

A Tabela 73 apresenta o programa, a meta e ações propostas para a gestão dos resíduos volumosos no município.

Tabela 73: Programa e Ações para gestão de resíduos volumosos.

PROGRAMA - GESTÃO DE RESÍDUOS VOLUMOSOS					
OBJETIVO	Este programa tem como propósito aprimorar o controle sobre os resíduos volumosos, estruturando um sistema de gestão.				
META	IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS	
	-	Reduzir 20% dos pontos viciados	Reduzir 60% dos pontos viciados	Reduzir 100% dos pontos viciados	
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Realizar diagnóstico acerca dos locais viciados com descarte irregular de resíduos volumosos.	Secretaria de Obras/ IAN	100%	-	-	-
Ampliar a fiscalização do descarte de resíduos volumosos, principalmente em locais viciados já identificados.	Secretaria de Obras/ Secretaria de Planejamento Urbano/ IAN	100%	100%	100%	100%

Tabela 73: Programa e Ações para gestão de resíduos volumosos.(continuação)

PROGRAMA - GESTÃO DE RESÍDUOS VOLUMOSOS					
OBJETIVO	Este programa tem como propósito aprimorar o controle sobre os resíduos volumosos, estruturando um sistema de gestão.				
META	IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS	
	-	Reduzir 20% dos pontos viciados	Reduzir 60% dos pontos viciados	Reduzir 100% dos pontos viciados	
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO	CURTO	MÉDIO	LONGO
Divulgar ao munícipe, por meio de vários canais de comunicação, os dias da coleta contínua de resíduos volumoso e o procedimento para solicitar à secretaria responsável o recolhimento de resíduos volumosos (coleta por demanda).	Secretaria de Obras / Secretaria de Comunicação	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Disponibilizar espaço nos ecopontos que serão implantados dentro programa de coleta seletiva para o recebimento de resíduos volumosos.	Prestador dos serviços	50%	100%	-	-
Promover estudo locacional e licenciamento para implantação de central de triagem de volumosos.	Secretaria de Obras/ IAN	50%	100%	-	-
Estabelecer parcerias com fabricantes e revendedores de móveis, o recebimento de volumosos usados na compra de um novo.	Secretaria de Governo	100%	-	-	-
Incentivar catadores para a atuação na reciclagem, reaproveitamento e reforma de móveis usados, estabelecendo parceria com o Sistema "S" (SENAC, SENAI) para ofertas de cursos de transformação e reaproveitamento de móveis usados.	Secretaria de Assistência Social/ IAN/ Secretaria de Governo	50%	100%	-	-
Avaliar formas de implantar a cobrança pelo serviço de coleta e destinação de modo a buscar a sua sustentabilidade financeira.	Secretaria de Administração/Secretária de Obras/ SESAN	100%	-	-	-

5.4. SISTEMA DE CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CONSIDERAÇÕES CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A composição dos custos para prestação dos serviços dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pode variar em função das características/especificidades do serviço prestado e do regime de prestação (prestação direta ou indireta).

Conforme Roteiro para a Sustentabilidade do Serviço Público de Manejo de RSU, elaborado pelo Ministério do Desenvolvimento Regional, quando da prestação direta dos serviços de manejo de RSU, por órgão ou entidade municipal, a modalidade de regulação econômica mais adequada é aquela que adota como referência o custo econômico efetivo do serviço público prestado em condições de máxima eficiência, calculado com base no custo histórico-contábil, por competência de exercício (BRASIL, 2021). Recomenda-se, que caso o município opte pela prestação direta, a adoção de “Ferramenta de Cálculo de Taxas ou Tarifas dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos³²”, elaborada por meio de parceria entre o Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) e Agência Alemã de Cooperação Internacional (GIZ).

Nos casos de prestação delegada mediante contrato, nas modalidades de concessão comum ou patrocinada ou de natureza congênere, a regulação e o custo econômico do serviço são estabelecidos conforme a estrutura técnica e financeira da prestação e pelas demais condições definidas nos termos contratuais, tendo como base o custo incremental médio no período contratual, o qual é determinado mediante o cálculo do valor presente líquido do fluxo de caixa realizado/projetado para esse período (fluxo de caixa descontado). No caso de concessões, o cálculo da tarifa faz parte da modelagem econômica e deve ser um dos resultados do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA). Nesse caso a metodologia de cálculo pode ser baseada no fluxo de caixa descontado levando em consideração cada etapa de implementação do contrato. (BRASIL, 2021).

DEFINIÇÃO DA POLÍTICA TARIFÁRIA

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece que os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos “terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário (BRASIL, 2007).

³² <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/protegeer/calculadora-de-taxas-ou-tarifas-dos-servicos-de-manejo-de-residuos-solidos-urbanos>

Como instrumento de remuneração, a Lei prevê a possibilidade de estabelecimento de “taxas ou tarifas e outros preços públicos”, cuja definição dependerá do regime de prestação do serviço ou de suas atividades (BRASIL, 2007). Conforme define a Lei Municipal nº 65/2009, a remuneração pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos deverá levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e o nível de renda da população da área atendida, de forma isolada ou combinada, e poderá, ainda, considerar:

- I - as características dos lotes e as áreas que podem ser neles edificadas;
- II - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio;
- III - o consumo de água; e
- IV - a frequência de coleta (NAVEGANTES, 2009).

A definição da estrutura e dos parâmetros da cobrança pela prestação do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SMRSU) deve ainda considerar a Norma de Referência nº 1 da ANA, aprovada por meio da Resolução Nº 79/2021.

No estudo de modelagem para concessão dos serviços, realizado por meio da Manifestação de Interesse Privado (MIP) nº1/2021, foram avaliadas as modalidades de cobrança previstas em lei quanto a sua viabilidade técnica e impacto social, tendo sido apontadas as seguintes conclusões:

Foram analisados os dados de consumo de água disponibilizados pela SESAN (Secretaria de Saneamento Básico de Navegantes) de janeiro de 2020 a julho de 2021 e constatou-se que os bairros com menor nível de renda e com menor frequência de coleta possuíam os maiores consumos de água. Dessa forma, este critério foi excluído da metodologia a fim de não penalizar a população com menor nível de renda. O critério de volume médio coletado por domicílio ainda não tem viabilidade técnica e administrativa no país, sendo um desafio a ser buscado pelo setor. Já a área edificada tem correlação fraca com a geração de resíduos e limitação de base de dados. (VEOLIA, 2022).

Ao final, o estudo propôs uma metodologia de cobrança que considera a frequência de coleta, um fator de uso (variável conforme a categoria) e um fator de localização (bairro), que varia de acordo com o nível de renda dos bairros, dos investimentos a serem feitos e da necessidade do aumento da frequência de coleta no período de alta temporada de turistas. A fórmula para cálculo da tarifa de resíduos proposta pela Manifestação de Interesse Privado (MIP) nº1/2021 é apresentada a seguir.

$$\text{TRS} = \text{TB} \times \text{PA} \times \text{FU} \times \text{FB}$$

Onde:

TRS = Tarifa de Resíduos Sólidos

TB = Tarifa Base

PA = Passadas meses

FU= Fator de Uso

FB = Fator Bairro

As principais premissas dessa metodologia são apresentadas abaixo:

Receita Requerida

A Tarifa de Resíduos Sólidos deverá ser suficiente para ressarcir o prestador de serviço pelas despesas administrativas e custos eficientes de operação e manutenção (OPEX), de investimentos prudentes e necessários (CAPEX), bem como para remunerar de forma adequada o capital investido. Deve também incluir as despesas com os tributos cabíveis e com a remuneração da agência reguladora.

Categorias

Definição das categorias (residencial, comercial, pequenos comércios, pública e isentos) e volume limite por passada para cada categoria.

Fator de Uso

Foi definido um Fator de Uso (FU), com o intuito de onerar de forma diferenciada as residências e os estabelecimentos públicos e grandes comércios, com pesos de 0 a 2, conforme apresentado abaixo:

- Residencial/Pequenos Comércios/Igreja: 1
- Comercial/Pública: 2
- Isentos: 0

Frequência de coleta

Definição da frequência de coleta por semana em cada bairro e do número de passadas por mês em cada residência (2x semana = 9 passadas e 3x semana= 13 passadas no mês).

Tarifa Base (TB)

Definida através de modelagem econômica, considerando a taxa de retorno de projeto.

Fator Bairro (FB)

Avaliação dos bairros conforme o nível de renda médio da população, necessidade de aumento da frequência e concentração de investimentos.

5.5. RESÍDUOS SUJEITOS À ELABORAÇÃO DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo o art. 20 da Lei Federal nº 12.305/2010, estão sujeitos a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

- Geradores de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- Geradores de resíduos dos serviços de saneamento básico;
- Geradores de resíduos industriais;
- Geradores de resíduos dos serviços de saúde;
- Geradores de mineração;
- Geradores de resíduos agrossilvopastoris (se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa);
- Geradores de resíduos da construção civil;
- Os responsáveis pelos terminais e outras instalações nos termos dos órgãos do Sisnama e, se couber do SNVS, as empresas de transporte.

Os planos de gerenciamento deverão ser elaborados pelos seus geradores, observando as determinações legais (leis, decretos, resoluções, normas etc.), sendo apresentados ao órgão competente por fiscalizar à atividade desenvolvida.

5.5.1. Resíduos comerciais

Para que seja possível otimizar a gestão dos resíduos sólidos no município, é necessário que o Município de Navegantes regulamente o Parágrafo único do art. 13 da PNRS, que prevê que:

Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do caput, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal. (BRASIL, 2010)

A definição de critérios e limites que permitam a avaliação da equiparação dos resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços aos resíduos domiciliares cabe ao Poder Público Municipal e auxiliará na identificação dos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços que precisam elaborar os seus planos de gerenciamento de resíduos sólidos, assim como na sua responsabilização por prover coleta, transporte e destinação ambientalmente adequada aos seus resíduos. Esta medida também contribuirá para um melhor entendimento das demandas dos serviços públicos de coleta, transporte e destinação dos resíduos.

A título de exemplo, o Município de São Paulo instituiu a Lei Municipal nº 13.478/2002, que estabelece que os grandes geradores são os proprietários, possuidores ou titulares de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais, entre outros, cuja geração de resíduos seja superior à 200 litros diários. Esta também define que cabe aos grandes geradores contratar empresa para a execução da coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, sendo vedado a disposição de resíduos nos locais de coleta de resíduos domiciliares.

Outro exemplo da aplicação da lei de grandes geradores é a Lei Distrital nº 5.610/2016 do Distrito Federal. Ficou definido, para Brasília, que os grandes geradores seriam as pessoas físicas ou jurídicas que produzem mais de 120 (cento e vinte) litros diários de resíduos em estabelecimentos comerciais, públicos, de prestação de serviços, terminais aeroportuários e rodoviários, cuja natureza ou composição seja equivalente a resíduos domiciliares. Estes geradores devem se cadastrar, informando os prestadores contratados para a gestão dos resíduos, elaborar e disponibilizar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, dispor seus

resíduos em recipientes próprios, sendo vedado a disposição em áreas, vias e logradouros públicos, bem como a utilização do serviço de coleta pública de resíduos domiciliares.

Na definição das responsabilidades quanto a apresentação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, previstas no inciso II do art. 20, o Município deverá observar a Seção III do Decreto Federal nº 10.396/2022, que estabelece que as microempresas e as empresas de pequeno porte, a que se referem os incisos I e II do caput do art. 3º da Lei Federal nº 123/2006, que gerarem um volume inferior a duzentos litros de resíduos equiparados aos domiciliares por dia estão dispensadas da apresentação de plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

O Decreto ainda define que:

Art. 64. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos das microempresas e das empresas de pequeno porte, quando exigível, poderá constar do plano de gerenciamento de empresas com as quais operem de forma integrada, desde que estejam localizadas na área de abrangência da mesma autoridade de licenciamento ambiental.

Parágrafo único. Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos apresentados na forma prevista no caput conterão a indicação individualizada das atividades e dos resíduos sólidos gerados e as ações e as responsabilidades atribuídas a cada um dos empreendimentos.

Art. 65. Os planos de gerenciamento de resíduos sólidos das microempresas e das empresas de pequeno porte poderão ser apresentados por meio de formulário eletrônico simplificado disponível no Sinir, conforme estabelecido em ato do Ministério do Meio Ambiente.

Parágrafo único. O disposto no caput aplica-se às microempresas e às empresas de pequeno porte não enquadradas no disposto no art. 63.

Art. 66. O disposto nesta Seção não se aplica às microempresas e às empresas de pequeno porte geradoras de resíduos perigosos.

Parágrafo único. Para fins do disposto nesta Seção, não são considerados geradores de resíduos perigosos aqueles que gerarem, em peso, mais de noventa e cinco por cento de resíduos não perigosos em relação ao total dos resíduos sólidos gerados.

Art. 67. A dispensa ou a simplificação referente ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos não exime as microempresas e as empresas de pequeno porte de realizar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gerados (BRASIL, 2022c).

A Tabela 74 apresenta o programa, a meta e ações propostas para a criação de mecanismos de controle sobre os resíduos produzidos por estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.

Tabela 74: Programa e Ações para gestão de resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços.

PROGRAMA - GESTÃO DE RESÍDUOS DE ESTABELECEMENTOS COMERCIAIS E DE PRESTADORES DE SERVIÇOS					
Objetivo	Este programa tem como propósito a definição de mecanismos de controle sobre os resíduos produzidos por estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, definindo as responsabilidades dos geradores e estruturando um sistema de informações acerca da geração, transporte e destinação destes resíduos.				
METAS	Regulamentar a gestão e as responsabilidades sobre os resíduos comerciais e prestadores de serviços.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Definir os critérios e limites de geração para equiparação destes resíduos aos resíduos domiciliares.	SESAN/ IAN	100%	-	-	-
Identificar os grandes geradores de resíduos comerciais e de prestação de serviços e exigir a apresentação de plano de gerenciamento de resíduos.	SESAN/ IAN	-	100%	-	-
Desenvolver cadastro informatizado de geradores, mantendo-o continuamente atualizado.	SESAN/ IAN	50%	100%	Manter atualizado	Manter atualizado
Fiscalizar a implantação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos.	IAN / Secretaria de Planejamento	-	100%	100%	100%

5.5.2. Resíduos dos Serviços de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde (RSS) são parte importante do total de resíduos sólidos urbanos, não necessariamente pela quantidade gerada, mas pelo potencial de risco que representam à saúde e ao meio ambiente.

Como verificado na etapa de diagnóstico, nenhum dos 27 pontos geradores de resíduos da saúde sob responsabilidade do município possuía Plano de Gerenciamento de Resíduos dos Serviços de Saúde (PGRSS). A elaboração do PGRSS, além de ser uma exigência legal, é fundamental para garantir o correto manejo e destinação ambientalmente adequada dos resíduos da saúde. Desta forma, estes planos deverão ser elaborados e implementados nas unidades de saúde municipais o mais rápido possível. Ademais, deverão ser fornecidos treinamentos contínuos para os envolvidos no gerenciamento dos RSS destas unidades.

Ações de fiscalização junto aos estabelecimentos públicos e privados também deverão ser intensificadas para verificar a existência dos PGRSS e a sua implantação.

Além do resíduo de saúde gerado nos postos e unidades de saúde municipal, há também aquele produzido de forma difusa, nas residências, resultado de tratamentos em domicílio. Assim, é recomendável que sejam disponibilizados pontos de entrega voluntária nas unidades de saúde, para que estes resíduos não sejam descartados equivocadamente junto aos rejeitos.

A Tabela 75 apresenta o programa, a meta e as ações propostas para o aprimoramento da gestão dos resíduos de saúde gerados no Município de Navegantes.

Tabela 75: Programa e Ações para gestão dos resíduos dos serviços de saúde (RSS).

PROGRAMA - GESTÃO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE					
OBJETIVO	Este programa tem como propósito o aprimoramento da gestão dos resíduos de saúde gerados no Município de Navegantes.				
META	Promover a gestão correta dos resíduos de serviços de saúde gerados no município.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Instituir diretrizes gerais para as unidades públicas de saúde quanto a segregação e o acondicionamento dos RSS para sua disponibilização ao serviço de coleta.	Secretaria de Saúde	100%	-	-	-
Elaborar os Planos de Gerenciamento de Resíduos do Serviço de Saúde (PGRSS) das unidades públicas que produzem RSS e mantê-los atualizados.	Secretaria de Saúde	41.000,00	-	-	-
Designar um profissional em cada unidade de saúde para exercer a função de responsável pela implantação e fiscalização do PGRSS.	Secretaria de Saúde	100%	-	-	-
Promover, de forma contínua, a capacitação e treinamento dos funcionários dos estabelecimentos públicos geradores de RSS, disponibilizando o conteúdo do PGRSS e orientando-os quanto a adequada separação e acondicionamento dos resíduos.	Secretaria de Saúde	4.000,00	4.000,00	8.000,00	32.000,00
Promover a capacitação e treinamento dos responsáveis pelo manejo dos RSS das unidades para emissão de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR).	Secretaria de Saúde	100%	-	-	-
Realizar a coleta de RSS em todas as unidades de saúde sob gestão do Município, encaminhando os resíduos para tratamento e destinação final adequada.	Prestador do serviço	95.000,00	-	95.000,00	190.000,00
Implantar sistema de entrega voluntária de medicamentos vencidos nas unidades de saúde, definindo os procedimentos de recepção, quantificação, separação, acondicionamento e logística de destinação adequada.	Secretaria de Saúde	100%	Manter em operação	Manter em operação	Manter em operação
Promover adequações nas estruturas de armazenamento externo dos resíduos das unidades básicas de saúde para atendimento da Resolução RDC nº222/2018.	Secretaria de Saúde	-	210.000,00	-	-
Exigir a elaboração do PGRSS aos estabelecimentos privados que gerem RSS, juntamente com o contrato de prestação de serviço com empresa qualificada para coleta, transporte, tratamento e disposição final.	Vigilância Sanitária	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Fiscalizar a implementação do PGRSS nos estabelecimentos que geram RSS.	Vigilância Sanitária	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Promover a capacitação dos agentes de saúde, para que estes estejam aptos a orientar à população sobre o correto manejo de RSS produzidos nas residências, sobretudo sobre a destinação de medicamentos vencidos.	Secretaria de Saúde	100%	-	-	-

A Tabela 76 apresenta uma projeção de geração dos resíduos dos serviços de saúde ao longo do período de planejamento. Nesta projeção foram considerados apenas os resíduos gerados nas unidades de saúde sob gestão do Município que foram citadas no item 4.3.2, visto a ausência de informações sobre os RSS gerados pelos estabelecimentos privados. Considerou-se que o per capita médio de 0,11 kg RSS/hab.ano apresentado no item 4.3.1.1 se manterá constante ao longo do período de planejamento e a o estudo populacional presente na Tabela 41, foi estimada a geração anual dos RSS nas unidades de saúde sob gestão do Poder Público entre 2022 e 2051

Tabela 76: Estimativa da quantidade de resíduos dos serviços de saúde durante o horizonte de planejamento.

Ano	População total atendida	Geração Anual (kg)
2022	87.897	9.861
2023	89.819	10.077
2024	91.996	10.321
2025	94.169	10.565
2026	96.338	10.808
2027	98.503	11.051
2028	100.665	11.293
2029	102.824	11.536
2030	104.979	11.777
2031	107.132	12.019
2032	109.281	12.260
2033	111.428	12.501
2034	113.572	12.741
2035	115.713	12.982
2036	117.852	13.221
2037	119.988	13.461
2038	122.122	13.701
2039	124.254	13.940
2040	126.383	14.179
2041	128.510	14.417
2042	130.635	14.656
2043	132.758	14.894
2044	134.879	15.132
2045	136.998	15.369
2046	139.115	15.607
2047	141.230	15.844
2048	143.343	16.081
2049	145.455	16.318
2050	147.565	16.555
2051	149.673	16.791

5.5.3. Resíduos dos serviços de saneamento básico

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Navegantes (2014) definiu em suas metas a implantação de captação própria e a construção de estação de tratamento de água dentro dos limites municipais, além da implantação de sistema de coleta e tratamento de esgoto. Considerando isso, verifica-se a necessidade de se prever ações a serem desenvolvidas para o manejo dos resíduos sólidos que serão produzidos dessas unidades. Também foi verificada a necessidade de aprimorar a gestão sobre os resíduos gerados na manutenção do sistema de drenagem pluvial. A Tabela 77 apresenta o programa, a meta e as ações previstas para a gestão dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.

Tabela 77: Programa e Ações para os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico.

PROGRAMA - GESTÃO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO					
OBJETIVO	Este programa tem como propósito aprimorar o controle sobre os resíduos de saneamento, estruturando um sistema de informações acerca da geração, transporte e destinação destes resíduos.				
META	Tratar e destinar adequadamente 100% dos resíduos dos serviços públicos de saneamento básico gerados no município.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEIS	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Coletar, quantificar o material gerado no sistema de drenagem urbana, sistematizar as informações de geração e realizar a destinação adequada.	Secretaria de Obras	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Dar destinação ambientalmente adequada aos resíduos gerados no processo de tratamento de água e tratamento de efluentes.	SESAN	-	A partir da implantação da ETA e ETE.	A partir da implantação da ETA e ETE.	A partir da implantação da ETA e ETE.
Analisar físico-quimicamente o material e promover estudos com instituições de pesquisa, visando a possibilidade de reaproveitamento do lodo da estação de tratamento de efluentes.	SESAN/Secretaria de Governo	A partir da implantação da ETE.	A partir da implantação da ETE.	A partir da implantação da ETE.	A partir da implantação da ETE.
Fiscalizar o lançamento irregular de resíduos sólidos e efluentes no sistema de drenagem urbana.	SESAN/Vigilância sanitária	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua

5.5.4. Resíduos de transporte

Resíduos de serviços de transporte, conforme definido no artigo 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, são aqueles originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira (BRASIL,

2010). Como apresentado no diagnóstico, há escassez de informações e baixo controle sobre a geração deste resíduo no Município de Navegantes.

Como forma de reverter esta tendência de estagnação na gestão, devem ser tomadas ações que visem o estabelecimento gradativo de procedimentos que sistematizem os dados sobre a geração e destinação dos resíduos produzidos nos empreendimentos geradores, assim como criar rotina de fiscalização da elaboração e implantação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) nestes estabelecimentos, que é obrigatória conforme previsão da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A Tabela 78 apresenta o programa, a meta e as ações previstas para aprimorar o controle sobre os resíduos de transporte.

Tabela 78: Programa e Ações para gestão dos resíduos de transporte.

PROGRAMA - GESTÃO DE RESÍDUOS DE TRANSPORTE					
OBJETIVO	Este programa tem como propósito aprimorar o controle sobre os resíduos de transporte, estruturando um sistema de informações acerca da geração, transporte e destinação destes resíduos.				
META	Estruturar sistema de informações para monitorar destinação dos resíduos de transporte.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEIS	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Mapear os estabelecimentos geradores e estabelecer uma rede de contatos com os respectivos responsáveis para aquisição de informações.	IAN / SESAN	50%	100%	-	-
Sistematizar o recebimento e processamento de informações acerca da existência dos PGRS dos estabelecimentos, assim como da geração, transporte e destinação dos resíduos de transporte no município.	IAN / SESAN	-	100%	-	-
Atuar, em conjunto com outros órgãos responsáveis, na fiscalização da implementação dos planos de gerenciamento de resíduos dos estabelecimentos geradores.	IAN / SESAN / IMA	-	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Desenvolver programa de educação ambiental específico para estabelecimentos geradores de resíduos de transporte, com linguagem apropriada, conscientizando a população quanto às boas práticas na gestão dos resíduos.	IAN/ SESAN / Secretaria de Comunicação Social	-	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua

5.5.5. Resíduos Industriais

A gestão dos resíduos sólidos industriais cabe aos geradores e deve atender o previsto na Resolução CONAMA nº 313/2002 e as condicionantes definidas nos processos de licenciamento ambiental. À administração pública, compete apenas a fiscalização.

As características quantitativas e qualitativas dos resíduos sólidos industriais são bastante variadas, e dependem do ramo industrial, do porte e dos sistemas de gestão existentes. Por isso, na gestão dos resíduos deverão ser consideradas as peculiaridades de cada sistema de produção, visando sempre a otimização dos recursos naturais, a redução da geração, a reutilização em outros processos, a reciclagem e finalmente a disposição adequada dos rejeitos.

A Tabela 79 apresenta o programa, a meta e as ações propostas para o fortalecimento do sistema de fiscalização dos resíduos industriais ao longo do período de planejamento.

Tabela 79: Programa e Ações para o fortalecimento da fiscalização dos resíduos sólidos industriais.

PROGRAMA – FORTALECIMENTO DA FISCALIZAÇÃO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS					
OBJETIVO	Este programa visa fortalecer o sistema de fiscalização quanto à geração e destinação de resíduos industriais no Município de Navegantes				
META	Fiscalizar a gestão dos resíduos industriais.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Exigir a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para todas as atividades geradoras de resíduos sólidos (perigosos e não perigosos) passíveis de licenciamento ambiental municipal.	Órgão Licenciador	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Fiscalizar a execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas atividades passíveis de licenciamento ambiental.	Órgão Licenciador	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Condicionar a emissão do Alvará de Funcionamento das atividades não passíveis de licenciamento ambiental, à apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.	Secretaria de Planejamento	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua

5.5.6. Resíduos Agrossilvopastoris

Resíduos agrossilvopastoris, conforme definido no artigo 13 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, são aqueles gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades (BRASIL, 2010). Como apresentado no diagnóstico, há escassez de informações e baixo controle sobre a geração deste resíduo no Município de Navegantes.

Desta forma, é preciso que se realize trabalho de diagnóstico e mensuração dos quantitativos produzidos por este setor a fim de, posteriormente, serem definidas

as melhores ações e procedimentos para melhorar a gestão dos resíduos, em especial a destinação de embalagens vazias de agrotóxicos e fertilizantes.

De forma concomitante ao censo rural e diagnóstico da geração desse tipo de resíduo, deve-se buscar formas de educação ambiental no campo, para possibilitar a melhora na gestão dos resíduos, tanto orgânicos quanto perigosos.

A correta destinação de carcaças de animais mortos também deve ser objeto de atenção, os produtores rurais deverão ser orientados quanto as alternativas para a destinação desses resíduos.

A Tabela 80 apresenta o programa, a meta e as ações propostas para o acompanhamento dos resíduos agrossilvopastoris gerados no município.

Tabela 80: Programa e Ações para gestão dos resíduos agrossilvopastoris.

PROGRAMA - GESTÃO DE RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS					
OBJETIVO	Este programa tem como propósito a criação sistema para o acompanhamento dos resíduos agrossilvopastoris gerados no município.				
META	Estruturar sistema de informações para monitorar a geração, transporte e destinação dos resíduos agrossilvopastoris.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEIS	PRAZOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Promover censo rural, cadastrando número de produtores, principal cultura produzida na propriedade, se utiliza ou não agrotóxicos, quais fertilizantes são utilizados (químicos ou orgânicos), locais de compra, quais os compostos utilizados entre outras perguntas que auxiliem na caracterização do resíduo gerado, de forma a favorecer o controle do descarte das embalagens, assim como direcionar controles ambientais de contaminação por agrotóxicos na bacia hidrográfica.	IAN/ Secretaria de Agricultura e Pesca / SESAN	-	100%	-	-
Desenvolver programa contínuo de educação ambiental voltado à população rural (Ex.: Workshops de compostagem, capacitações sobre agrotóxicos, entre outros), buscando promover boas práticas não apenas na gestão dos resíduos agrossilvopastoris, mas também para os demais resíduos gerados nestas propriedades.	IAN/ Secretaria de Agricultura e Pesca/ SESAN/ Secretaria de Comunicação Social/ Associações de moradores	-	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Desenvolver e manter parcerias para implementação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) em Navegantes para devolução de embalagens de agrotóxicos e fertilizantes químicos.	IAN/ SESAN/ Secretaria de Agricultura e Pesca	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Melhorar a fiscalização sobre os defensivos agrícolas vendidos e utilizados no Município e nas cidades do entorno, por meio de parcerias com a Secretaria de Agricultura, EPAGRI, CIDASC, municípios vizinhos entre outros.	IAN/ Secretaria de Agricultura e Pesca/ Secretaria de Governo	-	100%	-	-
Avaliar, em parceria com universidades e associações de produtores, possíveis soluções para o tratamento e valorização dos resíduos orgânicos gerados pelas atividades agrícolas.	IAN / Secretaria de Agricultura e Pesca / Institutos de pesquisa / Associações de produtores	-	100%	-	-

5.5.7. Resíduos de Mineração

A gestão adequada dos resíduos sólidos de mineração cabe aos seus geradores, sendo a administração pública responsável por exigir a elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos e fiscalizar a sua implementação.

Como apresentado no diagnóstico, há escassez de informações e baixo controle sobre a geração deste resíduo no Município de Navegantes. A extração mais recorrente no território de Navegantes é de argila, saibro e areia, que são caracterizados pela geração de resíduos inertes. A principal carência identificada na etapa de diagnóstico é a ausência de controle quanto à geração dos resíduos. A Tabela 81 apresenta o programa, a meta e as ações para o aprimoramento do controle sobre os resíduos de mineração gerados no município.

Tabela 81: Programa e Ações para gestão dos resíduos da mineração.

PROGRAMA - GESTÃO DE RESÍDUOS DA MINERAÇÃO					
OBJETIVO	Este programa tem como propósito aprimorar o controle sobre os resíduos da mineração, estruturando um sistema de informações acerca da geração, transporte e destinação destes resíduos.				
META	Estruturar sistema de informações para monitorar a geração, transporte e destinação dos resíduos de mineração.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEIS	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Mapear os empreendimentos geradores, criando uma rede de contatos com os respectivos responsáveis para aquisição de informações.	IAN / SESAN	100%	-	-	-
Sistematizar o recebimento e processamento de informações acerca da existência dos PGRS e PRAD de cada empreendimento, assim como da geração, transporte e destinação destes resíduos.	IAN / SESAN	50%	100%	-	-
Fiscalizar a implementação dos planos de gerenciamento de resíduos dos empreendimentos geradores.	Órgão Ambiental Competente	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Buscar integração entre os órgãos responsáveis pela gestão ambiental e os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos minerais, além das entidades representativas do setor.	Secretaria de Governo	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua

5.5.8. Resíduos da Construção Civil (RCC)

Nas visitas realizadas no município, verificou-se que é comum a disposição de resíduos de construção/demolição em terrenos baldios e nas vias públicas. Assim, é

importante que sejam definidas ações que busquem garantir à destinação final ambientalmente adequada e o reaproveitamento destes resíduos.

O Poder Público Municipal, no cumprimento de seu papel de disciplinar o gerenciamento de RCC, deverá elaborar o seu Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, conforme prevê a Resolução CONAMA nº 307/2002. Deverá ser definido limite de geração para distinção de pequenos e grandes geradores, sendo definidas as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades de cada gerador.

Recomenda-se que sejam implantados pontos para recebimento de RCC provenientes de construções, demolições e pequenas reformas com volume inferior a 1m³ por gerador/obra. Desta forma, o Município colaborará para que os RCC tenham um destino adequado, reduzindo os impactos ao meio ambiente a saúde pública.

Geradores que produzam quantidade superior a essa deverão contratar o serviço licenciado de empresas de caçambas estacionárias, caçambas basculantes instaladas em veículos, equipamentos de transporte de terra, entre outros, para o acondicionamento e transporte de seus resíduos. Com o intuito de facilitar a contratação desse serviço, recomenda-se que seja disponibilizada no site da Prefeitura Municipal lista com a relação de empresas devidamente licenciadas e autorizadas a prestar o serviço no Município.

Aos grandes geradores de RCC deverá ainda ser prevista a elaboração de plano de gerenciamento dos resíduos gerados durante a execução da obra, conforme prevê a Resolução CONAMA nº 307/2002. Os planos de gerenciamento de RCC dos empreendimentos e atividades que não estão sujeitas a licenciamento ambiental deverão ser apresentados juntamente com o projeto do empreendimento para análise por órgão competente do poder público municipal. Em relação aos empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental, os planos de gerenciamento de RCC deverão ser apreciados dentro processo de licenciamento pelo órgão ambiental competente.

Quanto aos pequenos geradores, é recomendável que se estabeleça um documento simplificado, a ser protocolado junto ao projeto do empreendimento, que informe de forma sucinta os tipos e quantidades de resíduos previstas, o método de acondicionamento que será adotado, dados do responsável pelo transporte e do responsável pela destinação final. Ao final da obra, o gerador deverá apresentar

certificado comprovando que realizou a destinação adequada conforme informações apresentadas no plano de gerenciamento de resíduos.

Deverá ser implementado um programa de educação ambiental, com ações voltadas a toda a comunidade, que aborde os impactos ambientais gerados pela indústria da construção civil, que esclareça as responsabilidades e obrigações das partes envolvidas nos processos de construção civil e destinação dos RCC, que verse sobre o manejo adequado dos resíduos sólidos gerados nos canteiros de obras, as características principais de cada um desses materiais e as potencialidades de reaproveitamento desses materiais.

A Tabela 82 apresenta o programa, a meta e as ações propostas para o aprimoramento da gestão dos resíduos da construção civil no município.

Tabela 82: Programa e Ações para gestão de resíduos da construção civil (RCC).

PROGRAMA - GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)					
OBJETIVO	Este programa tem como propósito aprimorar o controle sobre os resíduos da construção civil, estruturando um sistema de informações acerca da geração, transporte e destinação destes resíduos.				
META	Regulamentar e destinar adequadamente os resíduos da construção civil.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS E INVESTIMENTOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Elaborar Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC).	Secretaria de Obras/ Secretaria de Planejamento Urbano	30.000,00	-	-	-
Realizar o cadastramento informatizado de empresas coletoras de RCC que atuem no município, conforme previsto na Lei Municipal nº 1.670/2003 e mantê-lo atualizado.	IAN/ Secretaria de Planejamento Urbano	100%	Manter atualizado	Manter atualizado	Manter atualizado
Disponibilizar lista de empresas licenciadas para o transporte e destinação final de RCC no site da Prefeitura Municipal. Divulgar a existência da lista em mídias sociais da prefeitura.	Secretaria de Planejamento Urbano/ Secretaria de Comunicação Social	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Definir, internamente, critérios de classificação para enquadramento dos geradores conforme área construída ou quantidade de resíduos gerada (pequeno e grande gerador).	Secretaria de Planejamento Urbano	100%	-	-	-
Instituir em lei ou decreto os critérios para classificação dos pequenos e grandes geradores de RCC e a documentação mínima sobre a gestão dos RCCs a ser protocolada quando da solicitação de Alvará de Construção.	Secretaria de administração/ Secretaria de Planejamento Urbano	-	100%	-	-
Fiscalizar e monitorar o cumprimento das ações de manejo expressas nos planos de gerenciamento dos grandes geradores, exigindo ao final da obra, o comprovante de destinação final dos RCC.	Secretaria de Planejamento Urbano / IAN	-	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Definir documento simplificado para apresentação de informações sobre o gerenciamento de RCC pelos pequenos geradores.	Secretaria de Planejamento Urbano	-	100%		
Estruturar sistema de informação para o armazenamento e compilação das informações disponibilizadas pelos geradores, visando a criação de banco de dados que ofereça informações consistentes sobre a geração de RCC no município.	Secretaria de Planejamento Urbano / IAN	-	100%	Manter atualizado	Manter atualizado
Mapear instalações de transbordo existentes e fiscalizar sua adequação a legislação ambiental.	IAN	100%	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Prever espaço para recebimento de pequenos volumes de RCC (até 1m³ por gerador/obra) nos ecopontos que serão implantados dentro programa de coleta seletiva, realizando ampla divulgação à população sobre sua localização.	Prestador dos serviços	50%	100%		
Desenvolver programa de educação ambiental contínuo que verse sobre o manejo adequado dos RCC.	IAN/ Secretaria de Obras/ Secretaria de Educação	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Incentivar a presença de operadores privados com RCC para atendimento da geração privada.	Secretaria de Governo/ Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Receita	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Realizar processo de licenciamento ambiental do local utilizado pela Prefeitura para a triagem e armazenamento dos resíduos das obras da Prefeitura (como pavimentações e reformas), realizando as adequações necessária para a adequação da área.	IAN/ Secretaria de Obras	70.000,00	-	-	-
Finalizar o processo de avaliação de passivo ambiental da área citada no item 4.6, observando para o desenvolvimento do estudo as orientações da Instrução Normativa Nº 74 do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina. Realizar intervenções no local caso identificada a necessidade.	SESAN/ Secretaria de Obras	175.000,00	-	-	-

5.5.9. Resíduos cemiteriais

Os resíduos cemiteriais são formados pelos restos florais resultantes das coroas e ramalhetes no velório, vasos plásticos ou cerâmicos, resíduos de construção e reforma de túmulos e da infraestrutura; resíduos gerados em exumações, resíduos de velas e seus suportes levados no dia a dia e nas datas religiosas, quando há maior frequência de pessoas, produtos de varrição e manutenção de podas e espécies que compõem o cenário dos cemitérios.

Conforme apresentado na etapa de Diagnóstico, existem 2 cemitérios cuja operação é de responsabilidade do poder público: Cemitério Campo da Paz e Cemitério Municipal de Machados. Para estes, é importante que a administração realize o processo de licenciamento ambiental em conformidade com a Resolução CONAMA nº 355/2003 e a Resolução CONSEMA nº 119/2017.

Quanto aos cemitérios de administração privada, é fundamental que estes sejam regularmente fiscalizados para verificação da conformidade ambiental e da vigência de suas licenças ambientais.

A Tabela 83 apresenta o programa, a meta e as ações para aprimorar a gestão dos resíduos cemiteriais de Navegantes.

Tabela 83: Programa e Ações para gestão de resíduos cemiteriais.

PROGRAMA - GESTÃO DE RESÍDUOS CEMITERIAIS					
OBJETIVO	Este programa tem como propósito aprimorar a gestão dos resíduos cemiteriais de Navegantes.				
META	Regularizar a situação dos cemitérios e destinar adequadamente os resíduos produzidos nos cemitérios do município.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Regularizar e licenciar os cemitérios sob gestão municipal, em conformidade com o que estabelece a Resolução CONAMA nº 335/2003 e a Resolução CONSEMA nº 119/2017.	Secretaria de Obras	100%	-	-	-
Contratar empresa para o transporte e destinação dos resíduos de exumação gerados nos cemitérios sob gestão municipal.	Secretaria de Obras/ Secretaria de Administração	100%	-	-	-
Exigir o licenciamento ambiental de todos os cemitérios privados existentes no município, em conformidade com o que estabelece a Resolução CONAMA nº 335/2003 e a Resolução CONSEMA nº 119/2017.	IAN	100%	-	-	-
Instalar recipientes para acomodação diferenciada nos cemitérios sob gestão do município, contribuindo com a coleta seletiva.	Secretaria de Obras / Gestores dos cemitérios	100%	-	-	-

5.6. RESÍDUOS DE LOGÍSTICA REVERSA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituiu a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, estabelecendo a implantação obrigatória da logística reversa de alguns produtos e embalagens após o uso pelo consumidor de forma independente dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Conforme estabelece a PNRS, é responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a implantação e operacionalização dos sistemas de logística reversa.

Para auxiliar na organização e viabilização desses sistemas, a PNRS previu a possibilidade de realização de acordos setoriais e termos de compromisso entre o poder público e os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.

Conforme apresentado no diagnóstico, o Município de Navegantes não foi contemplado pela maioria dos acordos setoriais realizados pela União para implantação dos sistemas de logística reversa de resíduos, como consequência, o número pontos de entrega para resíduos de logística reversa obrigatória no município é limitado.

O primeiro passo para que seja possível aprimorar a logística reversa no município, e viabilizar o controle e a fiscalização dos sistemas, é identificar todos os estabelecimentos atuantes no município com responsabilidade compartilhada na implantação da Logística Reversa previsto no art.33 da PNRS.

A partir deste levantamento, a administração pública municipal deverá criar um grupo multisetorial e multidisciplinar para o planejamento e avaliação de possíveis acordos de cooperação/ termos de compromisso com esses estabelecimentos.

Também deverão ser avaliadas as possibilidades de parceria com as entidades gestoras dos sistemas de logística reversa, criados a partir dos acordos setoriais nacionais e estaduais, para a implantação de PEVs e para o desenvolvimento de ações de educação ambiental. Várias delas disponibilizam materiais didáticos que

podem ser utilizados nas ações de educação ambiental previstas neste plano, como é o caso da Reciclus³³, PROLATA Reciclagem³⁴, inPEV³⁵ e Óleo Sustentável.³⁶

É importante que sejam mapeadas as ações de logística reversa já implantadas no município, sendo criado um cadastro dos pontos de entrega de resíduos existentes nos estabelecimentos privados do município, que deverá ser disponibilizado à população através de campanhas de educação ambiental.

A Tabela 84 apresenta o programa, a meta e as ações propostas para incentivar a gestão e a operacionalização da logística reversa no município.

Tabela 84: Programa e Ações para gestão dos resíduos da logística reversa.

PROGRAMA - GESTÃO DE RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA					
OBJETIVO	Este programa tem como objetivo promover e incentivar a gestão e a operacionalização da logística reversa no município				
META	Auxiliar na implantação da logística reversa no município.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Identificar estabelecimentos com responsabilidade compartilhada na implantação da Logística Reversa.	IAN	100%	-	-	-
Identificar pontos de entrega de resíduos existentes nos estabelecimentos privados do município e disponibilizar no site da Prefeitura Municipal e nas mídias sociais os endereços e resíduos que podem ser descartados em cada ponto. Manter a lista atualizada.	IAN / Vigilância Sanitária/ Secretaria de Comunicação Social	100%	Manter lista atualizada	Manter lista atualizada	Manter lista atualizada
Criar grupo multisetorial e multidisciplinar visando o planejamento e avaliação de acordos de cooperação para implantação de logística reversa de resíduos no município.	Secretaria de Administração/ IAN / Secretaria de Governo	100%	-	-	-
Disponibilizar espaço para recebimento e armazenamento temporário de resíduos da logística reversa nos ecopontos que serão implantados pelo prestador dos serviços de RDO.	IAN / SESAN	50%	100%		
Firmar parcerias para a correta destinação de todos os Resíduos de Logística Reversa captados na Rede Municipal de Ecopontos.	IAN / Secretaria de Governo	100%	-	-	-
Criar campanhas educativas e informativas que orientem a população sobre sua responsabilidade em realizar a devolução dos resíduos nos pontos de entrega existentes no município.	IAN/ SESAN / Secretaria de Comunicação Social	100%	-	-	-

³³ <https://reciclus.org.br/reciclus-na-escola/>

³⁴ <https://www.prolata.com.br/prolata/educacao-ambiental/>

³⁵ <https://inpev.org.br/educacao/>

³⁶ <https://www.oleosustentavel.org.br/educacao-ambiental>

Tabela 84: Programa e Ações para gestão dos resíduos da logística reversa.(continuação)

PROGRAMA - GESTÃO DE RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA					
OBJETIVO	Este programa tem como objetivo promover e incentivar a gestão e a operacionalização da logística reversa no município				
META	Auxiliar na implantação da logística reversa no município.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Estabelecer parcerias com comerciantes, distribuidores e fabricantes, para divulgação e implantação de novos pontos de coleta para os resíduos de logística reversa.	IAN / Secretaria de Governo	-	100%	-	-
Definir responsável por monitorar as ações de logística reversa de resíduos desenvolvidas no município.	IAN / SESAN	100%	-	-	-
Estruturar e implementar programa de educação ambiental permanente nas escolas do município que aborde os impactos da destinação inadequada dos resíduos de logística reversa, técnicas de reaproveitamento, reciclagem e destinação final. Buscar parcerias com as entidades gestoras dos sistemas de logística reversa para a promoção de ações e para obtenção de materiais.	Secretaria de Educação/ IAN	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua

5.7. AÇÕES ESPECÍFICAS NOS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece que os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos devem definir ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública com o objetivo de promover a utilização racional dos recursos ambientais, o combate a todas as formas de desperdício e a minimização da geração de resíduos sólidos.

É importante que as instituições públicas internalizem os princípios da PNRS e assumam postura exemplar no processo de gestão de resíduos sólidos e meio ambiente.

A Tabela 85 apresenta as ações específicas a serem desenvolvidas nos órgãos da Administração Pública, complementando outras ações já definidas a estes órgãos nos outros programas apresentados.

Tabela 85: Ações específicas nos órgãos da Administração Pública.

AÇÕES ESPECÍFICAS NOS ÓRGÃOS DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA					
OBJETIVO	Promover a utilização racional dos recursos ambientais, o combate a todas as formas de desperdício e a minimização da geração de resíduos sólidos nos órgãos da administração pública.				
PROJETOS E AÇÕES					
DESCRIÇÃO	RESPONSÁVEL	PRAZOS			
		IMEDIATO - ATÉ ANO 2	CURTO PRAZO - 3 A 7 ANOS	MÉDIO PRAZO - 8 A 15 ANOS	LONGO PRAZO - 16 A 30 ANOS
Realizar levantamento para identificar os principais tipos e as quantidades de resíduos produzidos em cada Secretaria e elaborar cartilha com orientações quanto a forma correta de separação destes.	Gestores de cada Secretaria	100%	-	-	-
Implantar lixeiras, em quantidade e dimensões adequadas, para correta segregação dos resíduos, observando o padrão de cores definido pela Resolução CONAMA nº 275/2001.	Gestores de cada Secretaria	100%	-	-	-
Realizar treinamento anual para capacitação de todos os servidores quanto ao correto manejo dos resíduos sólidos nos órgãos da Administração Pública.	Gestores de cada Secretaria	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Promover o uso racional de papel, evitando impressões desnecessárias, realizando impressão frente e verso, estimulando a utilização de documentos em formato eletrônico, reutilizando papel impresso para rascunho.	Gestores de cada Secretaria	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Reduzir o consumo de copos plásticos incentivando o uso de copos/canecas individuais, não descartáveis, para os servidores públicos.	Gestores de cada Secretaria	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Estimular, através de campanhas, a economia da energia elétrica. Fixar cartaz e/ou placa próximo ao interruptor de luz com orientação de desligá-lo quando a sala não estiver em uso.	Gestores de cada Secretaria	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Instalar sensores nos corredores para evitar o desperdício de energia elétrica.	Gestores de cada Secretaria	50%	100%	Ação contínua	Ação contínua
Desligar os computadores quando não estiverem em uso.	Gestores de cada Secretaria	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua
Promover campanhas de conscientização para o não desperdício da água.	Gestores de cada Secretaria	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua	Ação contínua

6. DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E COMUNICAÇÃO

A Educação Ambiental é formada por processos em que 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 construção desses valores, requer a compreensão de que fazemos parte de um todo sistêmico, onde tudo está interligado; e que nossas ações têm consequências diretas sobre o meio ambiente e vice-versa (SÃO PAULO, 2013). E essa compreensão só é obtida com a realização de ações de Educação Ambiental que despertem o interesse da sociedade no tema, por isso o planejamento e a elaboração de programas são essenciais para o desenvolvimento gradativo de conhecimentos e boas práticas ambientais, até que se consiga sensibilizar a população e impactar positivamente a coletividade, atingindo desse modo os objetivos deste plano.

Para Soares et al (2007), a educação ambiental “se constitui em um processo informativo e formativo dos indivíduos, desenvolvendo habilidades e modificando atitudes em relação ao meio, tornando a comunidade educativa consciente de sua realidade”. Segundo Dias (2004), um programa de educação ambiental eficiente deve promover, simultaneamente, o desenvolvimento de conhecimento, de atividades e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental.

Quanto à educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos, o Decreto Federal nº 10.936/2022 estabelece que esta deve ter como objetivo o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e com o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos (BRASIL, 2022c).

Os programas de educação ambiental devem alcançar todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. Ou seja, as ações de educação ambiental devem ser desenvolvidas tanto no âmbito dos currículos das instituições de ensino como fora delas, atingindo os diversos eixos da sociedade.

Na elaboração dos programas de educação ambiental deverão ser observados os princípios básicos e as diretrizes da educação ambiental definidas pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), pela Resolução CONAMA nº

422/2010 e pela Política Estadual de Educação Ambiental (Lei Estadual nº 13.558/2005).

Os princípios da educação ambiental estabelecidos pela PNEA são apresentados a seguir:

- I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- III - o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;
- VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;
- VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;
- VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural. (BRASIL, 1999).

As campanhas, projetos de comunicação e educação, de acordo com o art. 2 da Resolução CONAMA nº 422/2010, devem utilizar uma linguagem que se adeque ao público envolvido, propiciando fácil compreensão e o acesso à informação aos grupos sociais e ambientalmente vulneráveis. Além disso devem promover o acesso à informação e ao conhecimento das questões ambientais e científicas de forma clara e transparente.

Já, em relação à abordagem, devem contextualizar as questões socioambientais em suas dimensões histórica, econômica, cultural, política e ecológica e nas diferentes escalas individual e coletiva, devem focalizar a questão socioambiental para além das ações de comando e controle, evitar perspectivas meramente utilitaristas ou comportamentais. A adoção de princípios e valores para a construção de sociedades sustentáveis em suas diversas dimensões social, ambiental, política, econômica, ética e cultural deve ser valorizada, do mesmo modo que a visão de mundo, os conhecimentos, a cultura e as práticas de comunidades locais, de povos tradicionais e originários. A promoção da educomunicação³⁷, deve propiciar a construção, a gestão e a difusão do conhecimento a partir das experiências da realidade socioambiental de cada local, além de destacar os impactos

³⁷ Entende-se por Educomunicação, um conjunto articulado de iniciativas voltadas a facilitar o diálogo social, por meio do uso consciente de tecnologias da informação (MEGEGON; OLIVEIRA, 2011)

socioambientais causados pelas atividades antrópicas e as responsabilidades humanas na manutenção da segurança ambiental e da qualidade de vida.

Quanto às sinergias e articulações, elas devem 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, promovendo a interação com o Sistema Brasileiro de Informação sobre Educação Ambiental-SIBEA, visando apoiar o intercâmbio e veiculação virtuais de produções educativas ambientais, buscando a integração com ações, projetos e programas de educação ambiental desenvolvidos pelo Órgão Gestor da PNEA e pelos Estados.

Os programas e ações de educação ambiental desenvolvidos no Município de Navegantes deverão abordar aspectos das realidades local, regional e global, associando à legislação pertinente, enfatizando os aspectos envolvidos na geração dos diferentes tipos de resíduos sólidos e as consequências do seu manejo inadequado para a saúde e para o ambiente, devendo ter como ponto central a promoção da não-geração, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos.

Como destacam Grimberg e Blouth (1998), 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. Por isso, os programas de educação ambiental voltados à comunidade escolar deverão prever ações específicas para a Capacitação em Educação Ambiental de todos os professores da rede de ensino, de modo a viabilizar que os temas relacionados aos resíduos sólidos possam ser tratados com propriedade pelos educadores e de forma transversal.

Dentre as atividades que podem ser utilizadas para exploração da temática dos resíduos sólidos em ambiente escolar, cita-se:

- Realização de palestras e seminários;
- Apresentação de vídeos;
- Realização de jogos pedagógicos;
- Promoção de debates;
- Realização de concursos de cartazes ou slogans;
- Realização de gincanas de reciclagem;
- Visitas a unidades utilizadas no manejo e destinação dos resíduos (ecopontos, central de transbordo, triagem, cooperativas de recicladores, aterro sanitário etc.);
- Realização de feiras de troca;

- Produção de redações e pesquisas.

Dentre os meios para se atingir a população, cita-se:

- Realização de palestras nas escolas municipais e estaduais, Associações de Moradores e demais entidades organizadas sobre a educação ambiental e o correto manejo dos resíduos sólidos;
- Promoção de oficinas bairros e áreas rurais do município;
- Distribuição de cartilhas, folders e folhetos com informações sobre o correto manejo dos resíduos, além da utilização de outdoors, banners, cartazes;
- Criação de aplicativos com orientações e indicações sobre as atividades ou eventos que se realizarão, além de curiosidades relacionadas ao tema;

Relacionado à logística reversa, é necessário que sejam previstas ações para a sensibilização dos agentes responsáveis pela implementação e operacionalização do sistema no município, visando a ciência destes sobre as suas responsabilidades, os tipos de resíduos passíveis de logística reversa e os benefícios de implantar o sistema.

As ações de educação ambiental voltadas aos serviços de coleta seletiva deverão ainda prever a distribuição nos bairros, de folhetos explicativos com os horários de cada serviço de coleta, a forma correta de separação dos resíduos, e o local e forma adequada para disponibilização dos resíduos para coleta. Essas informações devem também ser fortemente divulgadas através da imprensa e das mídias sociais.

Recomenda-se que todos os programas e ações de educação ambiental desenvolvidos pelo Poder Público estejam ligados a um Programa principal. Esta medida proporcionará maior controle do município sobre a execução das ações e facilitará o processo de reconhecimento e aceitação pela população.

Recomenda-se também, a realização de campanhas de motivação e capacitação de lideranças comunitárias, para a formação de agentes multiplicadores de educação ambiental, que contribuam para a difusão de informações, sensibilização e mobilização social nas comunidades onde estão inseridos.

As ações de educação devem buscar despertar o interesse da população para as questões que envolvem o meio ambiente, além disso, essas ações devem ser

capazes de propiciar um melhor entendimento das pessoas sobre a diversidade de resíduos, os diferentes tipos de materiais reaproveitáveis, a valorização das possibilidades de reutilização destes, formando um entendimento amplo sobre o conceito de equilíbrio dinâmico produzido por reciclagem permanente.

Além disso, devem promover o conhecimento de que natureza não consegue reintroduzir nos seus ciclos muitos dos materiais habitualmente descartados, para assim possibilitar, na medida do possível a identificação de vantagens econômicas e ambientais resultantes dos processos artesanais ou industriais de reciclagem.

7. FONTES DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS

A disponibilidade de recursos para a prestação dos serviços e para investimentos no setor de resíduos sólidos apresenta-se como ponto fundamental para seu efetivo desenvolvimento. Uma das formas de viabilizar o cumprimento dos prazos para realização dos investimentos previstos nesse plano é a obtenção de recursos junto a instituições de fomento, instituições financeiras e fundos internacionais.

Dentro deste cenário, a busca por recursos não onerosos sempre será desejável, no entanto, esta opção nem sempre está disponível e normalmente está sujeita a diversos pré-requisitos estabelecidos pelos órgãos públicos, que em geral priorizam as cidades de menor porte ou com baixos índices de desenvolvimento.

Destaca-se que independentemente da modalidade, o acesso a recursos, onerosos ou não, geralmente, está condicionado ao planejamento adequado dos proponentes, que devem possuir projetos consistentes para o pleito desses.

A seguir são apresentadas algumas possíveis fontes de recursos que podem ser utilizadas para viabilizar investimentos que não podem ser custeados através dos recursos provenientes das tarifas e ou taxas decorrentes da prestação dos serviços públicos.

Apoio a Projetos de Coleta e Reciclagem de Materiais - FUNASA

A FUNASA disponibiliza recursos financeiros para apoio a cooperativas e associações voltadas diretamente às atividades de coleta e processamento de material reciclável. O objetivo desse apoio é contribuir para o aumento de postos de trabalho e da capacidade de beneficiamento dos resíduos passíveis de reciclagem, bem como melhorar as condições de trabalho e a renda dos catadores.

Os itens passíveis de financiamento são apresentados na Tabela 86.

Tabela 86: Unidades e itens passíveis de financiamento pelo Programa de Resíduos Sólidos – Funasa.

Etapa	Unidades e itens financiáveis
Propostas realizadas por Prefeituras	Construção e ampliação de unidades de recuperação de recicláveis
	Aquisição de equipamentos para operacionalização da unidade de recuperação de recicláveis
	Aquisição de veículos para coleta e transporte de materiais recicláveis
Propostas realizadas por	Aquisição e instalação de equipamentos para operacionalização das unidades de triagem

Etapa	Unidades e itens financiáveis
Organização da Sociedade Civil	Obras de adequação física necessária à instalação dos equipamentos a serem adquiridos no instrumento
	Aquisição de caminhões e outros veículos a serem utilizados nas atividades de coleta e transporte de materiais recicláveis

Fonte: FUNASA.

No site³⁸ da FUNASA são divulgadas as portarias de chamamento público para a seleção dos projetos. O repasse dos recursos aos projetos apresentados por Prefeituras pode se dar através de Convênio, Termo de Compromisso e Termo de Parceria e, caso seja realizado diretamente com Organização da Sociedade Civil, através Termo de Colaboração, Termo de Fomento e Termo de Cooperação.

Fundo Clima - Subprograma resíduos sólidos - BNDES

Através deste subprograma³⁹, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social disponibiliza recursos onerosos para apoio a projetos de racionalização da limpeza urbana e disposição adequada de resíduos sólidos. Podem ser financiados:

- Sistemas de coleta seletiva ou diferenciada de resíduos sólidos;
- Sistemas de triagem de resíduos sólidos, automatizados ou semiautomatizados;
- Tratamento de resíduos orgânicos, à exceção daqueles com geração de energia; e
- Remediação de áreas previamente utilizadas para disposição inadequada de resíduos sólidos, inclusive para o aproveitamento econômico dos resíduos depositados.

Finem - Saneamento ambiental e recursos hídricos - BNDES

Disponibilização de recursos onerosos para projetos de investimentos públicos ou privados que visem à universalização do acesso aos serviços de

³⁸ <http://www.funasa.gov.br/web/guest/apoio-a-projetos-de-coleta-e-reciclagem-de-materiais>

³⁹ <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/fundo-clima-residuos-solidos>

saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas. Através deste programa⁴⁰, são financiáveis itens como:

- Estudos e projetos;
- Obras civis;
- Montagens e instalações;
- Móveis e utensílios;
- Treinamento;
- Despesas pré-operacionais;
- Máquinas e equipamentos nacionais novos credenciados no BNDES; e
- Máquinas e equipamentos importados sem similar nacional.

Programa Avançar Cidades Saneamento - MDR

Processo seletivo contínuo⁴¹ do Ministério do Desenvolvimento Regional para acesso a recursos de empréstimo provenientes do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), para apoio a Prefeituras Municipais, prestadores de serviços constituídos na forma de empresa pública ou sociedade de economia mista para projetos de saneamento básico.

Saneamento para Todos – CAIXA

O Programa⁴² da Caixa Econômica Federal disponibiliza financiamento para projetos dos diversos eixos do saneamento básico aos setores público e privado.

BADESC

A Agência de Fomento do Estado de Santa Catarina S.A. – BADESC, disponibiliza linha de crédito para obras de infraestrutura e melhoria de serviços de saneamento, tais como: coleta e disposição de resíduos sólidos, sistemas de

⁴⁰ <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes-finem-saneamento-ambiental-recursos-hidricos>

⁴¹ <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/avancar-cidades-saneamento/avancar-cidades-saneamento-selecao-continua>

⁴² <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/infraestrutura-saneamento-mobilidade/meio-ambiente-saneamento/saneamento-para-todos/Paginas/default.aspx>

captação, tratamento, distribuição e produção de água, implantação de rede de coleta e tratamento de esgoto, implantação de aterros sanitários, construção de unidades sanitárias, projetos de engenharia e consultoria relacionados.

Fundos Internacionais de Investimentos

Os Municípios ainda podem ter acesso a fontes de financiamentos internacionais reembolsáveis e não reembolsáveis voltados especificamente a projetos de RSU ou voltados a apoio à melhoria das infraestruturas urbanas. As fontes são inúmeras e as taxas diferenciadas, porém os requisitos para a contratação são grandes, o que absorve do tomador muita organização e atenção nos procedimentos a serem adotados. Dentre as fontes, cita-se:

- Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID)
- Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD)
- The Korea Green Growth Trust Fund (KGGTF)
- Green Climate Fund.

8. PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PMGIRS

A conclusão do estudo de planejamento e a validação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) definem o início do processo de sua implementação. Desta forma, é importante que a Administração Pública defina uma estrutura de gestão para operacionalização do plano e ferramentas para o monitoramento da eficiência das ações previstas no plano através da avaliação do desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos.

8.1. ESTRUTURA DE GESTÃO DO PLANO

Para que a gestão do plano ocorra de forma eficaz e eficiente, recomenda-se que o Município nomeie ao menos um técnico qualificado de seu quadro de servidores para acompanhamento sistemático do Plano.

O técnico responsável pelo PMGIRS deverá acompanhar o andamento das ações previstas no plano, acompanhar e avaliar os problemas comunicados à ouvidoria ou canais de reclamação sobre os serviços de limpeza e manejo de resíduos e, sempre que necessário, informar os responsáveis pelos contratos de prestação e a Agência Reguladora sobre os problemas registrados.

Fazem parte das atribuições da estrutura gestora do PMGIRS:

- A organização de reuniões iniciais com os responsáveis pela implementação das ações previstas no PMGIRS, para detalhar plano de implementação e discutir a necessidade de realização de ações de capacitação aos setores não previstas neste planejamento;
- A supervisão dos programas, projetos e ações previstas neste plano, mantendo informados as esferas superiores da administração municipal e às entidades ligadas à gestão de resíduos a respeito do seu andamento;
- O apoio a elaboração de propostas orçamentárias;
- Auxiliar na organização e estruturação de sistema de informação para acompanhar os indicadores de gestão e subsidiar a avaliação dos operadores e prestadores dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- Alimentar o sistema de informações;
- Garantir fácil acesso para o controle social do desempenho na gestão do Plano e na prestação dos serviços, com informações de interesse ao conhecimento

da qualidade e cobertura dos serviços, dos resultados dos programas, projetos e ações propostos no PMGIRS.

8.2. SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

O município deverá estruturar um sistema de informações sobre resíduos sólidos para armazenamento, organização e integração de dados dos diferentes geradores e prestadores. O sistema deverá permitir o acompanhamento, o monitoramento e a avaliação da implementação deste plano, além de possibilitar a avaliação sistemática da prestação dos serviços.

Esse sistema deverá ser alimentado pelos membros da estrutura de gestão do PMGIRS a partir de informações coletadas junto as secretarias do Município, aos prestadores de serviços e aos responsáveis pela execução das ações deste plano.

Recomenda-se que esse sistema contemple em sua estrutura no mínimo o conjunto de informações que devem ser anualmente fornecidas no SINIR. Para tanto, sugere-se que o sistema compile as seguintes informações:

- Dados operacionais dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos;
- Dados gerais do gerenciamento dos diferentes tipos de resíduos sólidos gerados no município;
- Custos e receitas dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos;
- Indicadores de desempenho;
- Informações provenientes da Ouvidoria (sugestões e reclamações);
- Informações provenientes das pesquisas de satisfação;
- Cadastro dos geradores com obrigatoriedade de elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);
- Cadastros dos prestadores de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos que atuam no município;
- Dados dos sistemas de logística reversa existentes no município;
- PGRS dos estabelecimentos e prestadores de serviços obrigados a elaborá-los;
- Ações previstas no PMGIRS e informações sobre a sua execução.

8.3. INDICADORES

Conforme determina a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu inciso VI do art.19, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos devem prever “indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos” (BRASIL, 2012).

Os indicadores permitem o acompanhamento da prestação dos serviços, sistematizando a avaliação da eficiência de operação dos serviços disponíveis no município e das metas e ações planejadas.

Para definição dos indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, foram considerados indicadores já existentes em sistemas de informação públicos, tais como o SNIS, com objetivo de viabilizar a comparação dos resultados municipais com outros municípios da região ou com municípios de porte semelhante.

Os indicadores propostos para o acompanhamento e avaliação da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são apresentados através das Tabela 87 a Tabela 93. Sugere-se que avaliação destes indicadores seja realizada semestralmente, sendo estes dados apresentados aos gestores e ao Conselho Municipal de Saneamento Básico para discussão.

Tabela 87: Indicadores gerais sobre despesas e trabalhadores.

INDICADOR	FORMA DE CÁLCULO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
Taxa de empregados em relação à população urbana	$[(TB013+TB014)/(POP_URB)] * 1.000$	empreg/1000 hab			SNIS - (IN001)
Incidência das despesas com o manejo de RSU nas despesas correntes da prefeitura	$[(FN220)/(FN223)] * 100$	%			SNIS - (IN003)
Incidência das despesas com empresas contratadas para execução de serviços de manejo RSU nas despesas com manejo de RSU	$[(FN219)/(FN220)]x100$	%	-		SNIS - (IN004)
Autossuficiência financeira da prefeitura com o manejo de RSU	$[(FN222)/(FN220)]x100$	%	-		SNIS - (IN005)
Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana	$(FN220)/(POP_URB)$	R\$/hab.			SNIS - (IN006)
Incidência de empregados próprios no total de empregados no manejo de RSU	$[(TB013)/(TB013+TB014)]x100$	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frente de trabalho temporário (TB016 = 0)		SNIS - (IN007)
Incidência de empregados de empresas contratadas no total de empregados no manejo de RSU	$[(TB014)/(TB013+TB014)]x100$	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frente de trabalho temporário (TB016 = 0)		SNIS - (IN008)
Incidência de empregados gerenciais e administrativos no total de empregados no manejo de RSU	$[(TB011+TB012)/(TB013+TB014)]x100$	%	Calculado somente para aqueles que não tiveram frente de trabalho temporário (TB016 = 0)		SNIS - (IN010)
Receita arrecadada per capita com taxas ou outras formas de cobrança pela prestação de serviços de manejo RSU	$FN222/POP_URB$	R\$/habitante/ano			SNIS - (IN011)
Informações envolvidas					
POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)					
TB011: Quantidade de empregados administrativos dos agentes públicos					
TB012: Quantidade de empregados administrativos dos agentes privados					
TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU					
TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU					
TB016: Existência de frente de trabalho temporária					
FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU					
FN220: Despesa total com serviços de manejo de RSU					
FN222: Receita arrecadada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU					
FN223: Despesa Corrente da Prefeitura durante o ano com TODOS os serviços do município (saúde, educação, pagamento de pessoal etc.).					

Tabela 88: Indicadores sobre coleta domiciliar e pública.

INDICADOR	FORMA DE CÁLCULO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município.	$[(CO165) / (POP_URB)] \times 100$	%			SNIS - (IN014)
Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar containerizada (contentores) da população urbana do município.	$[(CDC01) / (POP_URB)] \times 100$	%			Próprio
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduo Domiciliar (RDO) em relação à população total do Município	$[(CO164) / (POP_TOT)] \times 100$	%			SNIS - (IN015)
Taxa de terceirização do serviço de coleta (domiciliar - RDO e público - RPU) em relação à quantidade coletada	$[(CO117+CS048+CO142) / (CO116+CO117+CS048+ CO142)] \times 100$	%			SNIS - (IN017)
Taxa de empregados (coletadores + motoristas) na coleta (RDO + RPU) em relação à população urbana	$[(TB001+TB002) / (POP_URB)] \times 1000$	empregado/1000 hab.	POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo IBGE		SNIS - (IN019)
Massa coletada (RDO + RPU) per capita em relação à população urbana	$[(CO116+CO117+CS048+CO142) / (POP_URB)] \times (1000/365)$	Kg/hab/dia	POP_URB = Estimativa de população urbana realizada pelo IBGE. Calculado somente se os campos CO116 e CO117 preenchidos.		SNIS - (IN021)
Massa (RDO) coletada per capita em relação à população atendida com serviço de coleta	$[(CO108+CO109+CS048+CO140) / (CO164)] \times (1000/365)$	Kg/hab/dia	Calculado somente se os campos CO108 e CO109 preenchidos.		SNIS - (IN022)
Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU)	$[(FN206+FN207) / (CO116+CO117+CS048)]$	R\$/t	Não inclui quantidade coletada por "outros" partindo-se do princípio de que neste campo encontram-se os geradores que transportam seus próprios resíduos à destinação final.		SNIS - (IN023)
Incidência do custo do serviço de coleta (RDO + RPU) no custo total do manejo de RSU	$[(FN206+FN207) / (FN218+FN219)] \times 100$	%	-		SNIS - (IN024)
Informações envolvidas					
POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)					
TB001: Quantidade de coletadores e motoristas de agentes públicos, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU					
TB002: Quantidade de coletadores e motoristas de agentes privados, alocados no serviço de coleta de RDO e RPU					
CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura					
CO050: População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades.					
CDC01: População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar indireta, através de contêineres/contentores (habitantes)					
CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público					
CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados					
CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores					
CO165: População urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta-a-porta.					
FN206: Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU					
FN207: Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU					
FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU					
FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU					

Tabela 89: Indicadores sobre coleta domiciliar e pública (continuação).

INDICADOR	FORMA DE CÁLCULO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
Produtividade média de coletores	$(COT02) / (QTB01 \times QTB02 \times QTB03)$	Kg / (coletores / turno)	2 – 5: menor mecanização 5 – 8: maior mecanização	SESAN	Utilizado para estimar a por cada funcionário durante um dia.
Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município	$[(CS050) / (POP_URB)] \times 100$	%			SNIS - (IN030)
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada	$[(CS009) / (CO116 + CO117 + CS048 + CO142)] \times 100$	%			SNIS - (IN031)
Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana	$[(CS009) / (POP_URB)] \times 1.000$	Kg/hab/ano			SNIS - (IN032)
Taxa de material recolhido pela coleta de recicláveis em relação à quantidade total coletada de RDO	$[COR01 / COT01] \times 100$	%			Próprio
Massa per capita de materiais recolhidos via serviço de coleta de recicláveis	$[(COR01) / (POP_URB)] \times 1000$	Kg/habitante/ano			Próprio
Informações envolvidas					
POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)					
CO108: Quantidade de RDO coletada pelo agente público - SNIS					
CO109: Quantidade de RDO coletada pelos agentes privados - SNIS					
CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público - SNIS					
CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados - SNIS					
CO140: Quantidade de RDO coletada por outros agentes executores, exceto cooperativa ou associações de catadores - SNIS					
CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores - SNIS					
CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados - SNIS					
CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura - SNIS					
CS050: População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada pela Prefeitura (ou SLU) - SNIS					
COR01: Quantidade total de resíduos domiciliares coletados através do serviço de coleta de recicláveis (tonelada) - Próprio					
COT01: Quantidade total de resíduos domiciliares coletados pelos serviços de coleta de recicláveis e coleta de rejeitos e orgânicos (tonelada) no ano - Próprio					
COT02: Quantidade total de resíduos domiciliares coletados pelos serviços de coleta de recicláveis e coleta de rejeitos e orgânicos (tonelada) no período - Próprio					
QTB01: Quantidade de equipes de coleta de RDO - Próprio					
QTB02: Quantidade de turnos no período - Próprio					
QTB03: Quantidade de coletores por equipe - Próprio					

Tabela 90: Indicadores de Limpeza Urbana.

INDICADOR	FORMA DE CÁLCULO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
Custo unitário médio do serviço de varrição (prefeitura + empresas contratadas)	$(FN212+FN213) / (VA039)$	R\$/Km	-		SNIS (IN043)
Produtividade média dos varredores (prefeitura + empresas contratadas)	$[(VA039) / (TB003+TB004)] \times (1/NDV)$	Km/empreg/dia	Calcular apenas nas áreas onde a varrição é manual. Ex: Coleta realizada de segunda a sábado - NDV = 313 dias (365 dias – 52 domingos)		Elaborado a partir de SNIS (IN044)
Taxa de varredores em relação à população urbana	$[(TB003+TB004) / (POP_URB)] \times 1000$	empreg. /1000 hab.			SNIS(IN045)
Incidência do custo do serviço de varrição no custo total com manejo de RSU	$[(FN212+FN213) / (FN218+FN219)] \times 100$	%	-		SNIS(IN046)
Incidência de varredores no total de empregados no manejo de RSU	$[(TB003+TB004) / (TB013+TB014)] \times 100$	%	-		SNIS(IN047)
Extensão total anual varrida per capita	$VA039 / POP_URB$	Km/habitante/ano			SNIS (IN048)
Taxa de capinadores em relação à população urbana	$[(TB005+TB006) / (POP_URB)] \times 1000$	empreg./1000 hab.			SNIS(IN051)
Incidência de capinadores no total empregados no manejo de RSU	$[(TB005+TB006) / (TB013+TB014)] \times 100$	%	-		SNIS(IN052)
Informações envolvidas					
POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)					
FN212: Despesa dos agentes públicos com o serviço de varrição - SNIS					
FN213: Despesa com empresas contratadas para o serviço de varrição - SNIS					
FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU - SNIS					
FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU - SNIS					
VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos) - SNIS					
TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição - SNIS					
TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição - SNIS					
TB005: Quantidade de empregados dos agentes públicos envolvidos com os serviços de capina e roçada - SNIS					
TB006: Quantidade de empregados dos agentes privados envolvidos com os serviços de capina e roçada - SNIS					
TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos nos serviços de manejo de RSU - SNIS					
TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU - SNIS					
VA039: Extensão total de sarjetas varridas pelos executores (Km varridos) - SNIS					
NDV: Número de dias no ano em que foram realizados os serviços de varrição - Próprio					

Tabela 91: Indicadores sobre serviços de construção civil.

INDICADOR	FORMA DE CÁLCULO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
Taxa de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela prefeitura em relação à quantidade total coletada	$\frac{[(CC013)]}{(CO116+CO117+CS048+CO142)} \times 100$	%			SNIS (IN026)
Massa de resíduos da construção civil (RCC) per capita em relação à população urbana	$\frac{[(CC013+CC014+CC015)]}{POP_URB} \times 1000$	Kg/habitante/ano			SNIS (IN029)
Informações envolvidas					
POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)					
CC013: Quantidade anual de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada pela Prefeitura ou empresas contratadas por ela - SNIS					
CC014: Quantidade anual de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada por empresas especializadas (caçambeiros) e por autônomos (carroceiros ou trabalhadores que usam caminhões basculantes) contratados pelo próprio gerador - SNIS					
CC015: Quantidade anual de resíduos sólidos da construção civil (RCC) coletada diretamente pelo próprio gerador, sem contratação de terceiros tais como caçambeiros ou autônomos (carroceiros ou carreteiros) - SNIS					
CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público - SNIS					
CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados - SNIS					
CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores - SNIS					
CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura - SNIS					

Tabela 92: Indicadores sobre coleta de resíduos de serviços de saúde.

INDICADOR	FORMA DE CÁLCULO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana	$(RS044/POP_URB) \times (1.000.000/365)$	Kg/1000hab/dia		Sec. de Meio Ambiente / Sec. de Saúde	SNIS (IN036)
Taxa de RSS coletada em relação à quantidade total coletada	$\frac{[(RS044)]}{[(CO116+CO117+CS048+CO142)]} \times 100$	%		Sec. de Meio Ambiente / Sec. de Saúde	SNIS (IN037)
Índice de estabelecimentos públicos de saúde com PGRSS vigente	$(NEPSPV/NTEPS) \times 100$	%			Próprio
Índice de estabelecimentos públicos de saúde com destinação final adequada de RSS	$(NEPSA/NTEPS) \times 100$	%			Próprio
Índice de estabelecimentos privados geradores de RSS com PGRSS vigente	$(NEPGRSSPV/NTEPGRSS) \times 100$	%			Próprio
Índice de estabelecimentos privados geradores de RSS com destinação final adequada de RSS	$(NEPGRSSA/NTEPGRSS) \times 100$	%			Próprio
Informações envolvidas					
POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)					
RS044: Quant. total de RSS coletada pelos agentes executores					
CS048: Quant. recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura.					
CO116: Quant. de RDO e RPU coletada pelo agente público					
CO117: Quant. de RDO e RPU coletada pelos agentes privados					
CO142: Quant. de RDO e RPU coletada por outros agentes executores					
NEPSPV: Número de estabelecimentos públicos de saúde com PGRSS vigente					
NEPSA: Número de estabelecimentos públicos de saúde com destinação final adequada					
NTEPS: Número total de estabelecimentos públicos de saúde					
NEPGRSSPV: Número de estabelecimentos privados geradores de RSS com PGRSS vigente					
NEPGRSSA: Número de estabelecimentos privados geradores de RSS com destinação adequada					
NTEPGRSS: Número total de estabelecimentos privados geradores de RSS					

Tabela 93: Indicadores Resíduos Volumosos.

INDICADOR	FORMA DE CÁLCULO	UNIDADE	OBSERVAÇÕES	ÓRGÃO(S) RESP. PELAS INFORMAÇÕES NO MUNICÍPIO	FONTE DO INDICADOR
Massa resíduos volumosos coletados através de coleta contínua em relação a massa total de resíduos volumosos coletados	$(RV01/RV04) \times 100$	%	-		Próprio
Massa resíduos volumosos coletados através de coleta por demanda em relação a massa total de resíduos volumosos coletados	$(RV02/RV04) \times 100$	%	-		Próprio
Massa resíduos volumosos coletados através de PEV ou ecoponto em relação a massa total de resíduos volumosos coletados	$(RV03/RV04) \times 100$	%	-		Próprio
Custo per capita do serviço de coleta e destinação de resíduos volumosos em relação a população urbana	$[(RV05+RV06+RV07+RV08) / (POP_URB)] \times 1000$	R\$/habitante/ano	-		Próprio
Massa de resíduos volumosos coletada per capita em relação à população urbana	$(RV04/POP_URB) \times (1000)$	kg/habitante/ano	-		Próprio
Informações envolvidas					
POP_URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)					
RV01: Massa de resíduos volumosos coletada através do serviço de coleta contínua (porta a porta) em toneladas					
RV02: Massa de resíduos volumosos coletada através do serviço de coleta por demanda					
RV03: Massa total de resíduos volumosos coletados através de pontos de entrega voluntária (PEV) ou ecopontos					
RV04: Massa total de resíduos volumosos coletados pelos serviços municipais (coleta regular, coleta por demanda e PEV)					
RV05: Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de resíduos volumosos (R\$/ano)					
RV06: Despesas dos agentes privados com o serviço de coleta de resíduos volumosos (R\$/ano)					
RV07: Despesas dos agentes públicos com o transporte e destinação final dos resíduos volumosos (R\$/ano)					
RV08: Despesas dos agentes privados com o transporte e destinação final dos resíduos volumosos (R\$/ano)					

8.4. PESQUISAS DE SATISFAÇÃO

Recomenda-se que anualmente sejam realizadas pesquisas para avaliação da satisfação da população quanto aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos prestados. As pesquisas poderão ser feitas através de questionário online disponibilizado no site do município ou através da aplicação de questionário pelos agentes comunitários de saúde.

Os questionários deverão conter perguntas predefinidas em relação aos diversos aspectos dos serviços realizados e espaços para a realização de reclamações ou sugestões de melhorias.

8.5. OUVIDORIA

Recomenda-se a disponibilização de um canal específico dentro da ouvidoria municipal para recebimento de reclamações, sugestões, denúncias e avaliações por parte da população em relação aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

As informações recebidas via ouvidoria deverão ser repassadas aos órgãos responsáveis pela gestão dos serviços, para devido retorno aos munícipes, e aos responsáveis pela estrutura de gestão do PMGIRS. Regularmente deverão ser elaborado relatórios com a análise dos registros feitos pela ouvidoria, que deverão ser apresentados ao Conselho Municipal de Saneamento Básico.

8.6. CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

O Conselho Municipal de Saneamento Básico deverá ser utilizado como uma das formas de controle social no controle e gestão da limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Para o exercício das competências do Conselho, deverão ser disponibilizadas informações quanto o status de implantação das ações do PMGIRS, os relatórios do canal de ouvidoria, além do acesso a contratos ou quaisquer documentos e informações produzidos por órgãos ou entidades de regulação ou de fiscalização.

9. DIVULGAÇÃO DO PLANO

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deverá ter ampla publicidade, tornando-o acessível à toda a população. As metas apresentadas neste PMGIRS deverão ser incorporadas em todos os programas da administração pública e dos prestadores de serviços, de modo que todos os agentes envolvidos concentrem seus esforços no alcance destas.

Este documento deverá estar permanentemente disponível para consulta no website da Prefeitura Municipal. Além disso, conforme prevê o Decreto Federal nº 10.936/2022, o conteúdo deste plano deverá ser disponibilizado no Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - Sinir. Deverão ainda ser explorados todos os demais meios de comunicação à disposição da Prefeitura Municipal que possam contribuir para a publicidade deste plano, sendo essa uma responsabilidade prioritária da estrutura de gestão do PMGIRS, que deve estar muito próxima do setor de relações públicas do executivo.

Recomenda-se que anualmente seja divulgado à população um relatório das ações realizadas e o status de atendimento das metas propostas. Estes relatórios devem ficar permanentemente disponíveis no website da Prefeitura junto ao PMGIRS.

As divulgações dos programas e ações deste plano deverão adotar linguagem orientada ao perfil do público-alvo que se pretende atingir. Nas divulgações direcionadas à população em geral deverá ser adotada linguagem clara, simples e acessível a qualquer cidadão.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão periódica do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é uma ferramenta ativa de planejamento e gestão e não deve ultrapassar o estabelecido na Lei Federal nº 12.305/2010, que define que a revisão deve ser realizada em prazo não superior a 10 anos.

Recomenda-se, no entanto, em função da escassez de informações e baixo controle sobre a geração de alguns resíduos abordados neste plano, que uma nova revisão seja realizada dentro dos próximos 4 anos, ou assim que os levantamentos e estudos iniciais previstos tenham sido realizados. Nesta revisão deverão ser readequadas as metas, caso necessário, e incluídos os novos investimentos previstos nos projetos e estudos, que deverão ser incorporados ao Planejamento Plurianual da Prefeitura Municipal.

É importante destacar que os investimentos apresentados tiveram como base a MIP nº 1/2021 ou foram estimados a partir de sistemas paradigmas, havendo a necessidade de elaboração de projetos executivos e detalhamento orçamentário para implementação de cada uma das ações propostas. Recomenda-se a revisão das estimativas de investimentos assim que os estudos iniciais e projetos propostos tenham sido elaborados, de modo a garantir uma base mais sólida de planejamento.

Sugere-se ainda que, assim que os resultados do novo censo demográfico sejam disponibilizados, sejam reavaliadas as curvas de crescimento populacional adotadas nesse estudo e se necessário as projeções de demandas.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019. São Paulo, 2021. 54 p. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em maio 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **Sistema de Informações Geográficas da Mineração**. Disponível em: <<https://dados.gov.br/dataset/sistema-de-informacoes-geograficas-da-mineracao-sigmine>> Acesso em: Junho 2022.

ALENCAR, T.de O.S.; MACHADO, C.S.R.; COSTA, S.C.C.; ALENCAR, B.R. Descarte de medicamentos: uma análise da prática no programa saúde da família. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.L.], v. 19, n. 7, p. 2157-2166, 2014.

AMARO, A. B. Profissão Catador: origem e sistematização no processo produtivo. In: AMARO, A. B.; VERDUM, R. Política Nacional de Resíduos Sólidos e suas interfaces com o espaço geográfico: entre conquistas e desafios. Porto Alegre: Letra1, 2016.

ARAÚJO, Ana Paula Caixeta. **Produção de Biogás a partir de resíduos orgânicos utilizando biodigestor anaeróbico**. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Engenharia Química / Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, p. 71. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.221**: Transporte terrestre de produtos perigosos - Resíduos. Rio de Janeiro, p. 10. 2021.

Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos – ANIP (2022). Resultados do setor de pneus 2021. Disponível em: https://www.anip.org.br/sitenovo/wp-content/uploads/2022/02/ANIP_infograficoFechamento_2021.pdf. Acesso em: maio 2022.

BACK, Á. J. Informações climáticas e hidrológicas dos municípios catarinenses (com programa HidroClimaSC). Florianópolis, Epagri, 2020. 157p.

BALDÉ C. P., *et al.* The global e-waste monitor - 2014: Quantity, flows and resources. Bonn: United Nations University, IAS-SCYCLE, 2015. Disponível em: <<https://i.unu.edu/media/ias.unu.edu-en/news/7916/Global-E-waste-Monitor-2014-small.pdf>>. Acesso em: junho 2022.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 05, de 05 de agosto de 1993. Define as normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários.

_____. **Lei Federal nº 7.802**, de 11 de julho de 1989. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União, julho de 1989.

_____. **Lei Federal 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 <
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm#:~:text=Art.,de%20vida%20e%20sua%20sustentabilidade.>. Acesso em: julho 2022.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

_____. **Decreto Federal nº 4.074**, de 04 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União, janeiro de 2002.

_____. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, e dá outras providências.

_____. **Lei nº. 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

_____. **Lei Federal nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, dezembro de 2010.

_____. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 1993. **Resolução CONAMA nº 05/1993 – define procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos de portos e aeroportos**. Diário Oficial da União, Brasília, 1993.

_____. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 416/2009**. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2009.

_____. Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

_____. Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de orientação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; ICLEI-Brasil, 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação / Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. -- Brasília, DF:MMA, 2017.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 222, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde, e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União de 29/03/2018.

_____. **Decreto Federal nº 10.388**, de 5 de junho de 2020. Regulamenta o § 1º do caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e institui o sistema de logística reversa de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso, de uso humano, industrializados e manipulados, e de suas embalagens após o descarte pelos consumidores. Publicado no Diário Oficial da União de 05/06/2020.

_____. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Diagnóstico dos serviços de Água e Esgoto - 2020. Brasília: SNIS, 2021.

_____. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. Diagnóstico de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas - 2020. Brasília: SNIS, 2021.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Roteiro para a sustentabilidade do serviço público de manejo de RSU**. Brasília, 2021. Disponível em: http://protegeer.gov.br/images/documents/659/ProteGEEr_Roteiro_Cobran%C3%A7a_19.11.2021_final.pdf. Acesso em: julho 2022.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. PLANSAB- Caderno temático 4: Valorização de Resíduos Orgânicos (2020). Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/plansab/4-CadernotematicoValorizacaodeResiduosOrganicos.pdf. Acesso em: maio 2022.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) (2022a). Logística Reversa. Disponível em: <https://sinir.gov.br/perfis/logistica-reversa/>. Acesso em: abril 2022.

_____. Serviços e Informações do Brasil. Governo Federal lança programa para incentivar investimentos privados na reciclagem (2022b). Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/meio-ambiente-e-clima/2022/04/governo-federal-lanca-programa-para-incentivar-investimentos-privados-na-reciclagem>. Acesso em: maio 2022.

_____. **Decreto Federal nº 10.936**, de 12 de janeiro de 2022 (2022c). Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Publicado no Diário Oficial da União de 12/01/2022.

CANCHUMANI, G. A. L. Óleos lubrificantes usados: Um estudo de caso de avaliação de ciclo de vida do sistema de rerrefino no Brasil. Tese de doutorado. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2013.

CARVALHO, C. M. B.; XAVIER, L. H. Gestão de resíduos eletroeletrônicos: Uma abordagem prática para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

CEMPRE. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado** / Coordenação geral André Vilhena. 4. ed. São Paulo, 2018.

CEMPRE. **Pesquisa Ciclosoft 2018: Radiografando a Coleta Seletiva (2019)**. Disponível em: <https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/08/Pesquisa-Ciclosoft-2018.pdf>. Acesso em: junho 2022.

CNES2 – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde/DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Consultas: Leitos**. Disponível em: http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Tipo_Leito.asp?VEstado=42&VMun=421130&VComp=202204. Acesso em: maio 2022.

CNES2 – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde /DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Consultas: Tipos de Estabelecimentos**. Disponível em: http://cnes2.datasus.gov.br/Mod_Ind_Unidade.asp?VEstado=42&VMun=421130&VComp=202204. Acesso em: maio 2022.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas**. Disponível em: http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/pesquisa_complexa.php. Acesso em: junho 2022.

CRESTANA, G. B., & SILVA, J. H. Fármacos residuais: panorama de um cenário negligenciado. Revista Internacional de Direito e Cidadania, 9, 55-65, 2011.

DIAS, G. F. Eco percepção: um resumo didático dos desafios socioambientais. São Paulo: Gaia, 2004.

EMBRAPA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1998.

_____. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** – 5. ed., rev. e ampl. – Brasília, DF: Embrapa, 2018.

_____. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – Cambissolos. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn1sf65m02wx5ok0liq1mqzx3jrec.html Acesso em: Junho. 2022a

_____. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – Argissolos. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g5tggzi02wx5ok01edq5sp172540.html Acesso em: Junho. 2022b

_____. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – Neossolo. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_16_2212200611542.html> Acesso em: Junho. 2022c.

ESPINOSA, D. C.; TENÓRIO, J.A. Reciclagem de Baterias: Análise da Situação Atual no Brasil. Revista Brasileira de Ciências Ambientais, São Paulo, v. 1, n. 2, p.14, 2004.

Fernandes LC, Petrovick PR. Os medicamentos na farmácia caseira. In: Schenkel EP. Cuidados com os medicamentos. 4. ed. rev. e amp. Porto Alegre: Editora da UFRGS; 2004. p. 39-42.

FUNASA – Fundação Nacional da Saúde. Dengue instruções para pessoal de combate ao vetor: manual de normas técnicas. - 3. ed., rev. - Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde, 2001.

_____. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3. Ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 408p, Brasília, 2004.

_____. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 4. Ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 642p, Brasília, 2015.

_____. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**.5. Ed. Brasília: Funasa, 2019.

FUNASA — Fundação Nacional da Saúde. Saneamento para Promoção da Saúde (2017). Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/saneamento-para-promocao-da-saude#:~:text=Coleta%20regular%2C%20acondicionamento%20e%20destino,leptospirose%2C%20c%C3%B3lera%20e%20febre%20tif%C3%B3ide>>. Acesso em: abril 2022.

GERBASE, A. E.; OLIVEIRA, C. R. Reciclagem do lixo de informática: uma oportunidade para a química. Química Nova, v. 35, n. 7, p.2012.

GREEN ELETRON. Gestora para Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos. **O que são pilhas e baterias?** Disponível em: <https://greeneletron.org.br/pilhas#:~:text=O%20QUE%20S%C3%83O%20PILHAS%20E,formato%2C%20composi%C3%A7%C3%A3o%20e%20sua%20finalidade>. Acesso em: abril 2022.

GRIMBERG, E., & BLAUTH, P. (1998). Coleta seletiva de lixo: reciclando materiais, reciclando valores. Polis, 31, 1-100.

GUTBERLET, J. *et al.* Pesquisa-ação em educação ambiental e saúde dos catadores. In: PEREIRA, Bruna; GOES, Fernanda (Org.). Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional. Brasília: Ipea, 2016.

HERBETS, R. A.; COELHO, C. R. de A.; MILETTI, L. C.; MENDONÇA, M. M. de. Compostagem de resíduos sólidos orgânicos: aspectos biotecnológicos. **Health And Environment Journal**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 41-50, jun. 2005.

em:https://www.researchgate.net/publication/335770382_Residuos_volumosos_no_municipio_de_Sao_Paulo_gerenciamento_e_valorizacao. Acesso em: maio 2022.

INSTITUTO JOGUE LIMPO. Relatório Anual de Desempenho do Sistema de Logística Reversa de Embalagens Plásticas de Óleo Lubrificante Usadas: Estado de Santa Catarina – 2021 (2022). Disponível em: <https://www.joguelimpo.org.br/arquivos/relatorios/SC/2021//0-%20Instituto%20Jogue%20Limpo%20-%20Relat%C3%B3rio%20Anual%20de%20Desempenho%202021%20-%20SC.pdf>. Acesso: junho 2022.

KARPINSK, L. et al. Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental. Porto Alegre: Edipucrs, 2009. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/422771-Gestao-diferenciada-de-residuos-da-construcao-civil-uma-abordagem-ambiental.html>>. Acesso em: maio 2022.

KLEIN, R. M. Mapa fitogeográfico do Estado de Santa Catarina. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí, SC. 24 p. 1978.

LANGE, L. C.; SIMÕES, G. F.; LIMA, W. S. de; CATAPRETA, C. A. A.; FREITAS, I.C. (ed.). **Projeto, operação e monitoramento de resíduos sólidos**: guia do profissional em treinamento. Belo Horizonte: ReCESA, 2008. 128 p. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/Arquivos_PDF/recesa/projeto_operacaoemonitoramentodeaterrossanitarios-nivel2.pdf. Acesso em: maio 2022.

LINGNER, D.V et al. **Floresta ombrófila densa de Santa Catarina - Brasil: agrupamento e ordenação baseados em amostragem sistemática**. Ciência Florestal. 2015, v. 25, n. 4, pp. 933-946.

LIMA, I. L. P.; FALCAO, M. G.; SILVA, A. B. S. Geração de resíduos sólidos domiciliares face à pandemia do COVID-19. In: Kardelan Arteiro da Silva; Irene Maria Silva de Almeida; Soraya Giovanetti El-Deir.. (Org.). **Resíduos sólidos e Covid-19: desafios e impactos na gestão**. 1ed.Recife: EDUFRPE, 2022, v. 1, p. 135-144.

LUTINSKI, J. A.; SOUZA, M. F. Avaliação do sistema de coleta de resíduos recicláveis realizado por catadores e suas implicações sociais, econômicas, ambientais e sanitárias na cidade de Chapecó - SC. 2009. 56 p. Monografia (pós-graduação) - Faculdades Alternativas Santo Augusto, Chapecó, 2009.

MAURO, R. de A.; SILVA, M. P. **Comunicado Técnico nº 144. Métodos de destino final de animais mortos de médio e grande porte no Brasil**. Set. 2019.

MCKNIGHT, T.L.; DARREL, H. Physical Geography. A Landscape Appreciation (em inglês);Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 9 ed. p. 720. (2007).

MENEGON, Érika Nogueira; OLIVEIRA, Angélica Maria dos Santos. Por um melhor diálogo entre o jovem e a escola, 2011. Disponível em <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/resgate/article/view/8645719/13019>. Acesso em: julho 2022.

MENEGATO, F. O. **Logística reversa do óleo lubrificante usado ou contaminado**. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, 2018.

MENEZES, L.C. Saneamento básico, saúde pública e qualidade de vida. Considerações. Revista DAE, v.44, n.136, p. 15-21, 1984. Disponível em: http://revistadae.com.br/artigos/artigo_edicao_136_n_1164.pdf. Acesso em: abril 2022.

MILARÉ, Edis. **Direito do Ambiente**. 8. ed., revista, atualizada e ampliada. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Dados de doenças diarreicas agudas (DDA)**. Disponível em: <https://antigo.saude.gov.br/images/xlsx/2020/May/11/Casos-de-DDA-por-munic--pio-por-ano-2019.xlsx>. Acesso em: maio. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE / DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Doenças e agravos de notificação – De 2007 em diante (SINAN)**. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/acesso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-2007-em-diante-sinan/>>. Acesso em: maio 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE / DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Nascidos vivos - Santa Catarina**. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinasc/cnv/nvsc.def>>. Acesso em: maio 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE / DATASUS – Departamento de Informática do SUS. **Óbitos Infantis - Santa Catarina** em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/inf10sc.def>>. Acesso em: maio 2022.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Programa do MPSC eliminou em 100% o número de lixões em Santa Catarina. MPSC, 2019. Disponível em <<https://www.mpsc.mp.br/noticias/programa-do-mpsc-eliminou-em-100-o-numero-de-lixoes-em-santa-catarina>>. Acesso em: abril de 2022.

MOURA, J. M. B. M.; GOHR PINHEIRO, I.; CARMO, J. L. Gravimetric composition of the rejects coming from the segregation process of the municipal recyclable wastes. Waste Management, v.74, p. 98–109, 1 abr. 2018. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X18300114?via%3Dihub>>. Acesso em: maio 2022.

NAVEGANTES. Análise - FUMAN Comprova Que Área Do Antigo Lixão Foi Ambientalmente Recuperada. Disponível em: <<https://www.navegantes.sc.gov.br/noticia/7270/analise-fuman-comprova-que-area-do-antigo-lixao-foi-ambientalmente-recuperada>>. Acesso em: agosto 2022.

NAVEGANTES. Secretaria de Saúde. Boletim da dengue - maio/2022. Disponível em: <<https://www.navegantes.sc.gov.br/noticia/17964/boletim-da-dengue-maio-2022>>. Acesso em: junho 2022.

NAVEGANTES - Prefeitura Municipal de Navegantes – SC. Disponível em: <https://www.navegantes.sc.gov.br/a-cidade>. Acesso em: março 2022.

NAVEGANTES - Prefeitura Municipal de Navegantes – SC. Disponível em: <https://www.navegantes.sc.gov.br/noticia/17931/sesan-recolhe-357-toneladas-de-residuos-da-praia-em-14-dias>. Acesso em: julho 2022.

_____. **Lei Municipal nº 55 de 22 de julho de 2008.** Institui o Código Urbanístico, que define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal, a preservação ambiental e o cumprimento da fundação social da cidade e da propriedade no município de navegantes, também denominado plano diretor, bem como estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, o sistema viário, o perímetro urbano e providências complementares.

_____. **Lei Municipal nº 57 de 22 de julho de 2008.** Institui o Código de Posturas do Município de Navegantes e dá outras providências.

_____. **Lei Municipal nº 65, de 08 de junho de 2009.** Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e estabelece outras providências.

NUNES, J. L. C. Município de Navegantes. Disponível em: <https://www.cidadesdomeubrasil.com.br/sc/navegantes>. Acesso em: junho.2022

PANDOLFO, C.; BRAGA, H.J.; SILVA JÚNIOR, V.P.; MASSIGNAN, A.M.; PEREIRA, E.S.; THOMÉ, V.M.R.; VALCI, F.V. Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2002. CD-ROM

PAULA, V.R.; OTENIO, M.H.; SILVA, M.R.; RIBEIRO. J.B.; MORÉS, N.; TÁPPARO, D.C. **Destinação de carcaças de bovinos em propriedades rurais.** Anais do V Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais. Foz do Iguaçu, 2017.

PEIXOTO, K; CAMPOS, V. e D'AGOSTO, M. Localização de equipamentos para coleta seletiva de lixo reciclável em área urbana (2006). Pluris2006. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/producao-da-rede/artigos-cientificos/2006-1/271-peixoto-dagosto-campos-pluris2006/file>. Acesso em junho 2022.

PEREIRA, ADRIANO VITOR PINA. DESENVOLVIMENTO DE UM INDICADOR PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE ATERROS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS. 2005. f 155. Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis SC.

PEREIRA, R. S. C. Logística Reversa de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos: Proposta de Indicadores de Monitoramento para Órgãos Ambientais. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, 2018.

PINTO, T. P. Metodologia Para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana São Paulo, 1999.189 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) -

Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. Disponível em: <http://casoi.com.br/hjr/pdfs/GestResiduosSolidos.pdf>. Acesso em: maio 2022.

PNUD; IPEA; FJP - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

POTTER, R. O.; CARVALHO, A. P. de; FLORES, C. A.; BOGNOLA, I. **Solos do Estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2004.

PORTONAVE. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS Rev.04**. Navegantes. 2019. 68 p. Disponível em: <https://www.portonave.com.br/site/wp-content/uploads/Plano-de-Gerenciamento-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos.pdf>. Acesso em: junho 2022.

PORTONAVE. **Relatório de Sustentabilidade**. Navegantes. 2021. 66 p. Disponível em: https://www.portonave.com.br/site/wp-content/uploads/RELATORIO_SUSTENTABILIDADE_PORTONAVE_2021-Vs_FINAL-Compacto.pdf. Acesso em: maio 2022.

RECICLUS. Pontos de entrega. Disponível em: <https://reciclus.org.br/pontos-de-entrega/>. Acesso em: junho 2022.

RECICLUS. **Relatório de Atividades 2020**. Disponível em: https://reciclus.org.br/wp-content/uploads/2021/12/RA_RECICLUS_NOV-21.pdf. Acesso em: junho 2022.

REIS, M. F.P; ELLWANGER, R. M; FLECK, E. **Destinação de óleos de frituras**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 24, 2007, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: ABES, 2007.

RODRÍGUEZ, L.C. **Reciclagem de resíduos sólidos urbanos em Florianópolis/SC: um estudo de caso**. 2014. 117 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

ROLIM, G.S.; CAMARGO, M.B.; LANIA, D. G.; MORAES, J. F. L. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o Estado de São Paulo. *Bragantia* (São Paulo), v. 66, p. 257-533, 2007.

SABESP- Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Reciclagem de óleo [2009?]. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=82#:~:text=1%20litro%20de%20%C3%B3leo%20pode,h%C3%A1%20contamina%C3%A7%C3%A3o%20e%20mais%20sujeira.>>. Acesso em: junho 2022.

SANTA CATARINA. **Lei Estadual nº 14.675, de 13 de abril de 2009**, institui o Código Estadual do Meio Ambiente. Disponível em: http://leis.alesc.sc.gov.br/html/2009/14675_2009_lei.html. Acesso em: de abril de 2022.

_____. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. Estudo de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado de Santa

Catarina. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Santa Catarina, 2012.

_____. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina (PERHSC). Florianópolis, 2017.

_____. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável. Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina. Santa Catarina, 2018.

SANTOS, H. F.; JÚNIOR, J. C. A.; MOSER, M. C. **Gerenciamento de resíduos sólidos em aeroportos de médio porte: estudo de caso no aeroporto internacional Ministro Victor Konder, Navegantes, Santa Catarina.** IN Aspectos Ambientais em Aeroportos (Ano 2017/2018) Organizado pela Superintendência de Meio Ambiente, DFMA Brasília: INFRAERO, 2018.

SÃO PAULO. Solos do Estado de São Paulo – Cambissolos. Disponível em: <<https://www.iac.sp.gov.br/solosp/pdf/cambissolos.pdf>>. Acesso em: Junho. 2022a

_____. Solos do Estado de São Paulo – Argissolos. Disponível em: <<https://www.iac.sp.gov.br/solosp/pdf/argissolos.pdf>>. Acesso em: Junho. 2022b

_____. Solos do Estado de São Paulo – Gleissolos. Disponível em: <<https://www.iac.sp.gov.br/solosp/pdf/Gleissolos.pdf>>. Acesso em: Junho. 2022c

_____. Solos do Estado de São Paulo – Neossolos. Disponível em: <<https://www.iac.sp.gov.br/solosp/pdf/Gleissolos.pdf>>. Acesso em: Junho. 2022d.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria do Meio Ambiente / Coordenadoria de Educação Ambiental. Roteiro para Elaboração de Projetos de Educação Ambiental. Texto Caroline Vivian Gruber; Denise Scabin Pereira; Rachel Marmo Azzari Domenichelli. - São Paulo: SMA/CEA, 2013. Disponível em <[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.comitetb.sp.gov.br/download/fehidro/roteiro-proj-ea%20\(1\).pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.comitetb.sp.gov.br/download/fehidro/roteiro-proj-ea%20(1).pdf)>. Acesso em julho 2022.

SEBRAE/SC – **Santa Catarina em Números – Navegantes.** Florianópolis :Sebrae/SC, 2013. 132p. <<https://www.dropbox.com/sh/sx0qe3wg8tphfb2/AABQtKRSkpNZoMZRvwkCKmCa?dl=0&preview=Relat%C3%B3rio+Municipal+-+Navegantes.pdf>>. Acesso em: maio. 2022.

SERENA, G.C. **Análise dos métodos de aproveitamento de carcaças de animais de produção e resíduos animais no campo, a luz dos aspectos legais incidentes sobre a biosseguridade e a proteção à saúde animal.** Trabalho de Conclusão de Curso. Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina. 37p. Curitiba. 2017

SILVA, A.P.M.; VIANA; J. P.; CAVALCANTE, A. L. B. **Diagnóstico dos resíduos sólidos da atividade de mineração de substâncias não energéticas.** Relatório de Pesquisa IPEA. 2012. 46p.

SCHNEIDER, D; RIBEIRO, W. A.; SALOMONI, D. **Orientações básicas para a gestão consorciada de resíduos sólidos**. Brasília: labs, 2013. 219 p.

SOARES, L. G. C.; SALGUEIRO, A. A.; GAZINEU, M. H. P. Educação ambiental aplicada aos resíduos sólidos na cidade de Olinda, Pernambuco: um estudo de caso. Revista Ciências & Tecnologia, v. 1, n 1 p. 5-9, 2007.

TAKAYANAGUI, Â. M. M.. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. In: PHILIPPI JR, Arlindo (Editor). **Saneamento, Saúde e Ambiente**: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. p. 323-374.

TSE – Tribunal Superior Eleitoral. **Estatísticas do Eleitorado**. Disponível em: <http://www.tse.jus.br/eleitor/estatisticas-de-eleitorado/consulta-quantitativo>. Acesso em: junho. 2022.

VALENTE, B.S.; XAVIER, E.G.; MORSELLI, T.B.G.A.; JAHNKE, D.S., BRUM Jr, B.S.; CABRERA, B.R.; MORAES, P. O.; LOPES, D.C.N. Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos. Archivos de Zootecnia, v. 58, 2009.

VELOSO, H. P.; FILHO, A. L. R. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. IBGE. Rio de Janeiro, RJ. 1991. 124p.

WILDNER, W.; CAMOZZATO, E.; TONIOLO, J.A.; BINOTTO, R.B.; IGLESIAS, C.M.F.; LAUX, J.H. Mapa geológico do estado de Santa Catarina. Porto Alegre: CPRM, 2014. Escala 1:500.000. Programa Geologia do Brasil. Subprograma de Cartografia Geológica Regional.

12. ANEXOS

ANEXO 01 – Resultados - Questionário de Contribuição

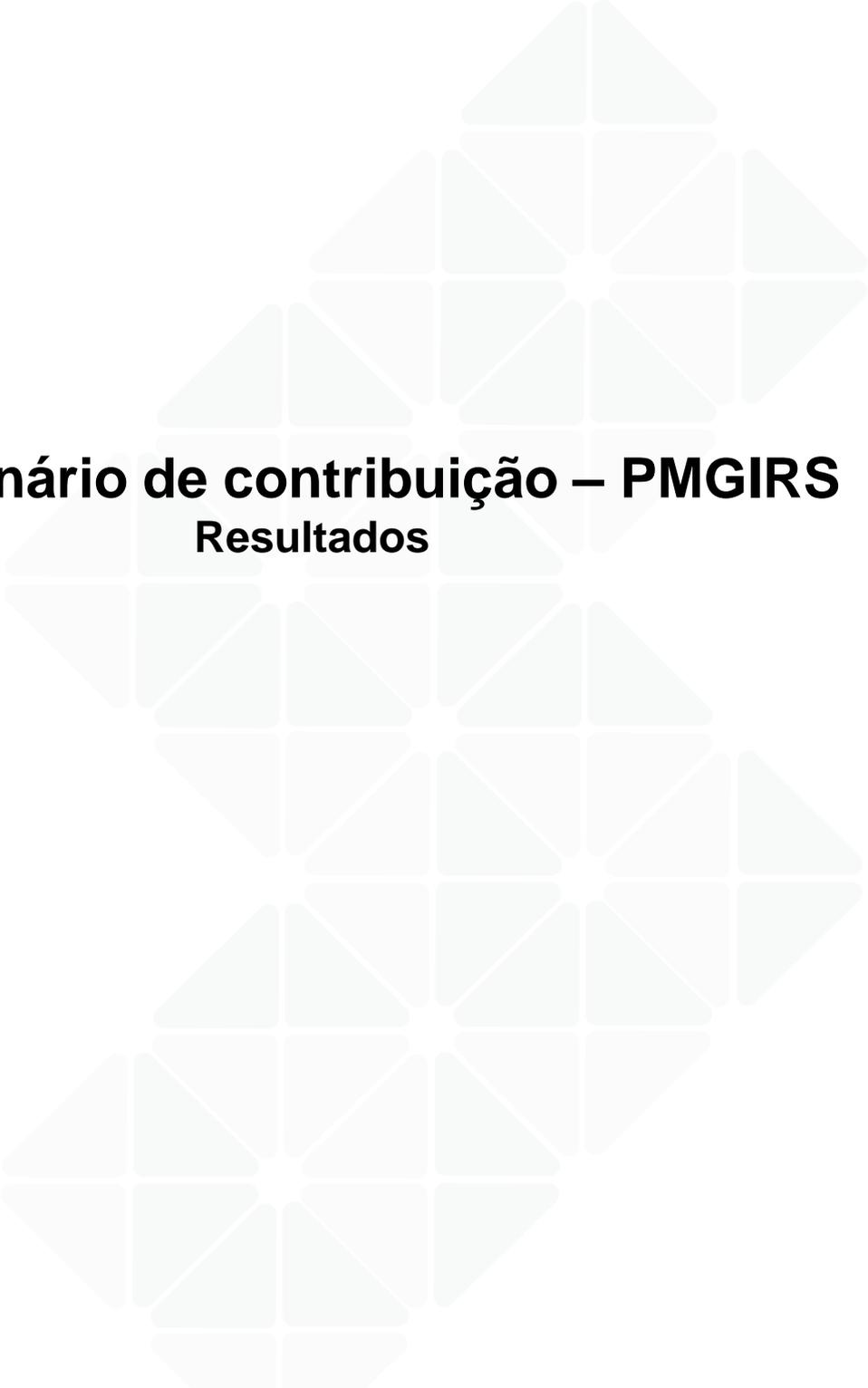
ANEXO 02 – LAO IMA nº1383/2022 – Licença CGR

ANEXO 03 – IQR

ANEXO 04 - Manifestação de Interesse Privado (MIP) – nº 1/2021 – Cadernos I e II

**ANEXO 01**

Resultados - Questionário de Contribuição



Questionário de contribuição – PMGIRS

Resultados

Navegantes
Junho 2022



INTRODUÇÃO

Visando à participação da população na etapa de diagnóstico do processo de elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, foi disponibilizado um questionário online para coletar informações dos munícipes sobre o destino dos resíduos sólidos produzidos por eles e também entender a satisfação destes sobre a prestação dos serviços públicos existentes (Anexo 01). A pesquisa foi disponibilizada no dia 27/04/2022 e ficou disponível para preenchimento até o dia 27/05/2022, tendo recebido 214 participações durante esse período. Ressalta-se que no período em que a pesquisa foi realizada o município ainda não possuía sistema de coleta seletiva, contando apenas com serviço de coleta convencional de resíduos domiciliares. Na sequência, são apresentados os resultados dessa pesquisa por módulo

É importante destacar que os resultados não possuem representatividade estatística, e não resumem necessariamente a opinião da população de Navegantes em relação aos serviços prestados.

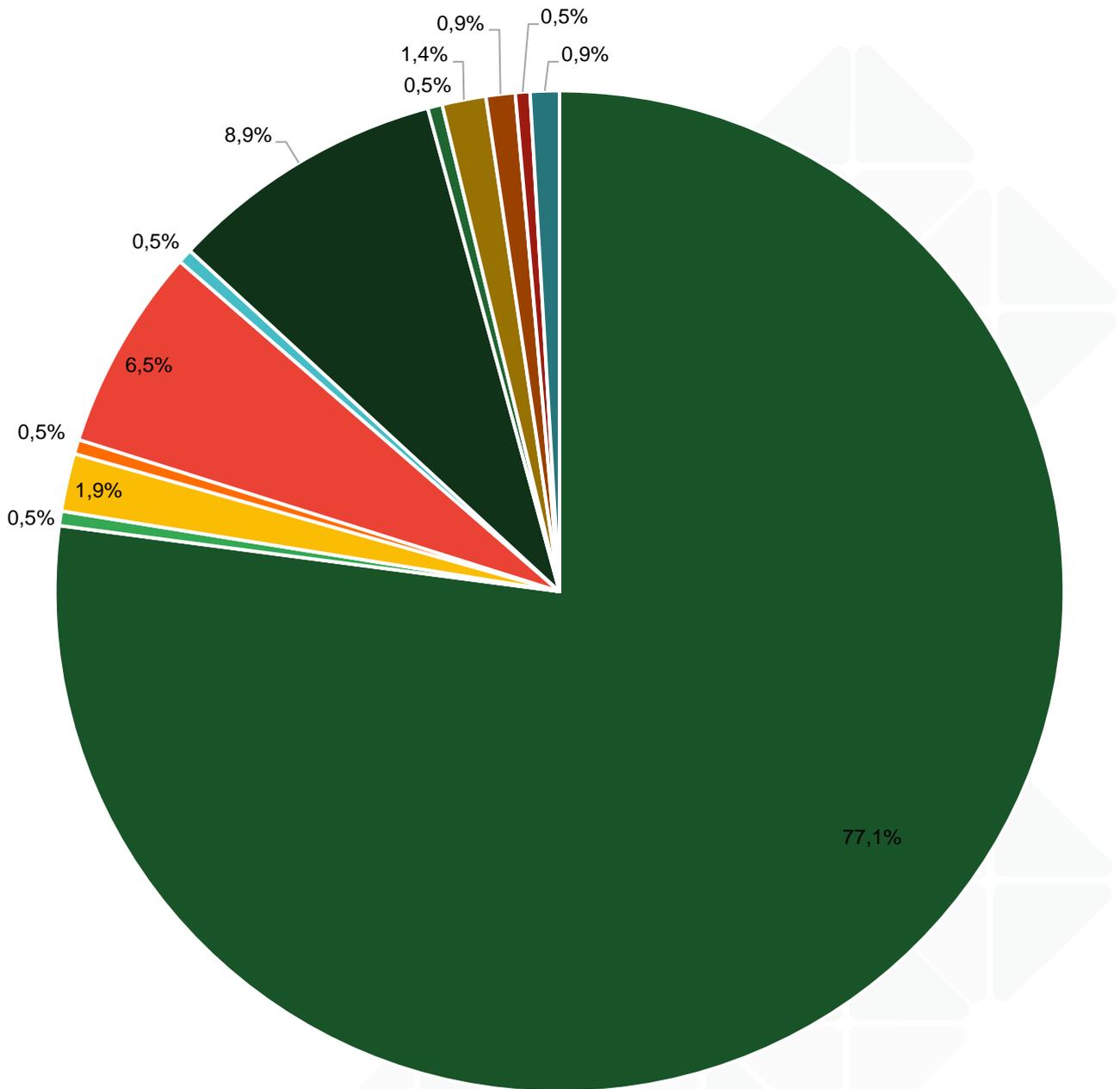
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Destinação dos resíduos sólidos

A primeira pergunta do questionário teve como objetivo verificar qual o destino dado aos resíduos sólidos domiciliares pelos munícipes. As alternativas disponíveis eram: Coleta convencional de resíduos, pontos de entrega voluntária (Ecopontos), compostagem de resíduos orgânicos (restos de alimentos) na propriedade, queimado na propriedade, enterrado na propriedade, descarte em terrenos baldios e outros destinos. Posto isso, os munícipes poderiam selecionar mais de uma opção.

De acordo com as respostas, 77,1% dos participantes utilizam apenas o serviço de coleta convencional de resíduos, 8,9% informaram que utilizam o serviço de coleta pública em conjunto com pontos de entrega voluntária, 6,5% indicaram o uso da coleta convencional e a prática da compostagem de resíduos orgânicos, 1,9% informaram que associam o uso dos serviços de coleta convencional, dos pontos de entrega e a prática de compostagem de resíduos orgânicos, outras 8 combinações foram informadas, conforme pode ser observar no gráfico a seguir.

Qual o destino dos resíduos (lixo) produzidos no seu imóvel? (%)



Número de participantes: 214

- Coleta convencional de resíduos
- Compostagem de resíduos orgânicos (restos de alimentos) na propriedade, Enterrado na propriedade
- Coleta convencional de resíduos, Pontos de entrega voluntária (Ecopontos), Compostagem de resíduos orgânicos (restos de alimentos) na propriedade
- Coleta convencional de resíduos, Compostagem de resíduos orgânicos (restos de alimentos) na propriedade, Outros
- Coleta convencional de resíduos, Compostagem de resíduos orgânicos (restos de alimentos) na propriedade
- Compostagem de resíduos orgânicos (restos de alimentos) na propriedade
- Coleta convencional de resíduos, Pontos de entrega voluntária (Ecopontos)
- Coleta convencional de resíduos, Compostagem de resíduos orgânicos (restos de alimentos) na propriedade, Queimado na propriedade
- Outros
- Pontos de entrega voluntária (Ecopontos)
- Coleta convencional de resíduos, Compostagem de resíduos orgânicos (restos de alimentos) na propriedade, Enterrado na propriedade
- Coleta convencional de resíduos, Outros

RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Coleta convencional

Após o preenchimento do destino dado aos resíduos domiciliares, os participantes que indicaram a utilização do serviço de coleta convencional de resíduos (207 participantes) foram questionados sobre o seu nível de satisfação em relação a esse serviço. Além de uma avaliação geral em relação a este serviço, os participantes também puderam expressar seus níveis de satisfação para 4 eixos relacionados a coleta convencional: atendimento as reclamações; cumprimento e frequência do calendário de coleta; resíduos coletados adequadamente; e orientações para disposição dos resíduos para coleta. Neste módulo 214

Em relação ao atendimento as reclamações, 43,0% dos participantes avaliaram esse serviço como muito bom ou bom, 38,6% informaram que considerava o atendimento como regular, os outros 18,4% consideraram esse serviço como ruim ou muito ruim.

Quanto a satisfação em relação ao cumprimento e frequência do calendário de coleta, 73,9% dos participantes consideraram esse serviço como muito bom ou bom, 20,8% avaliaram como regular, e os outros 5,3% consideraram esse serviço como ruim ou muito ruim.

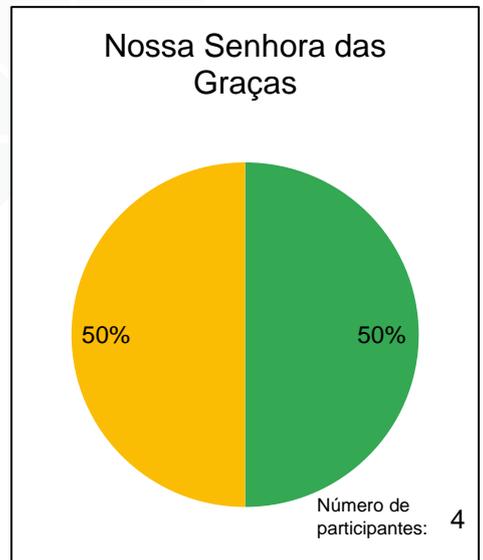
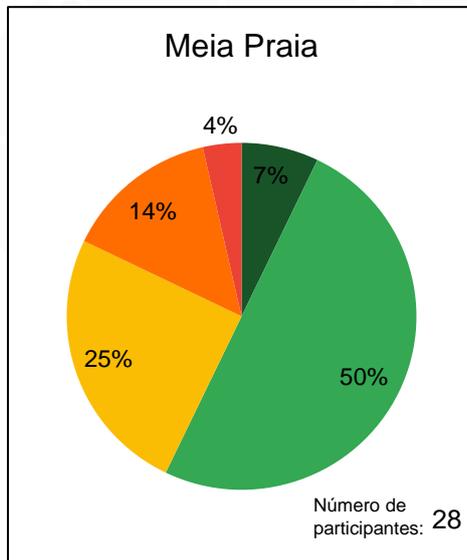
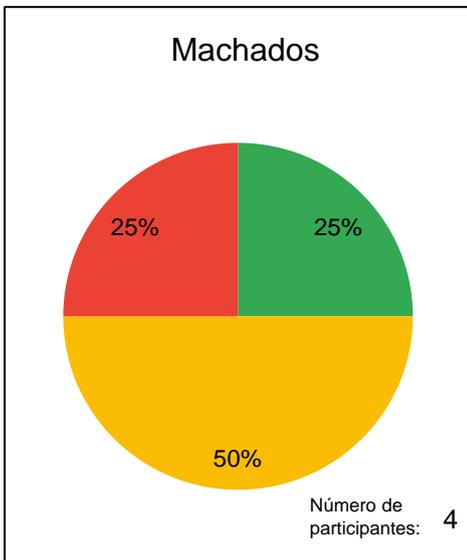
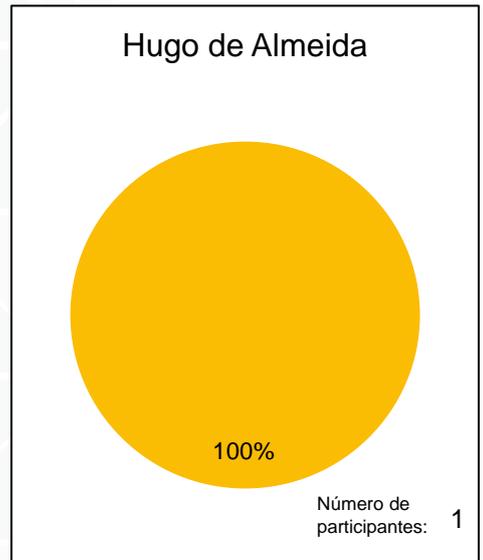
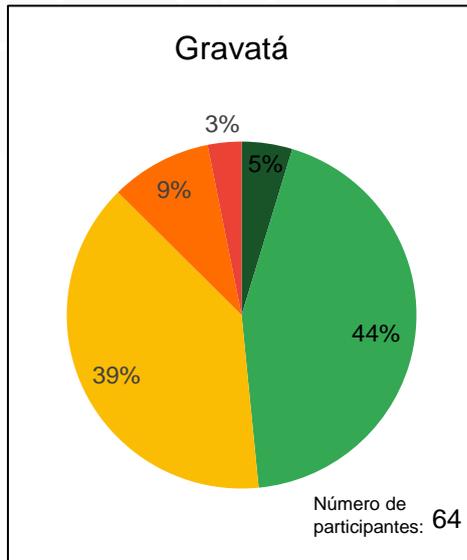
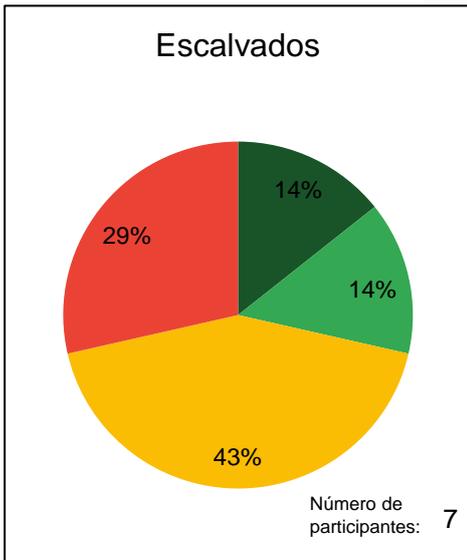
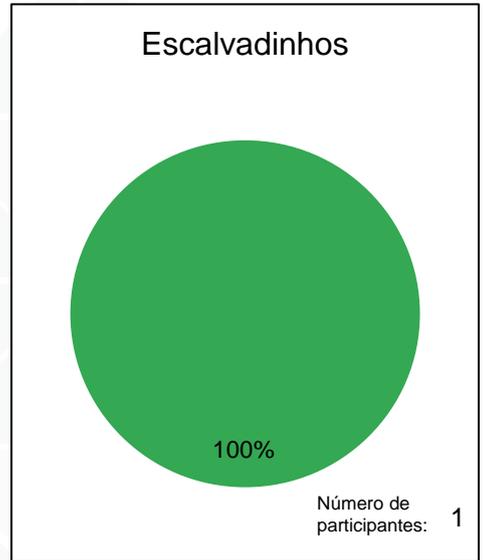
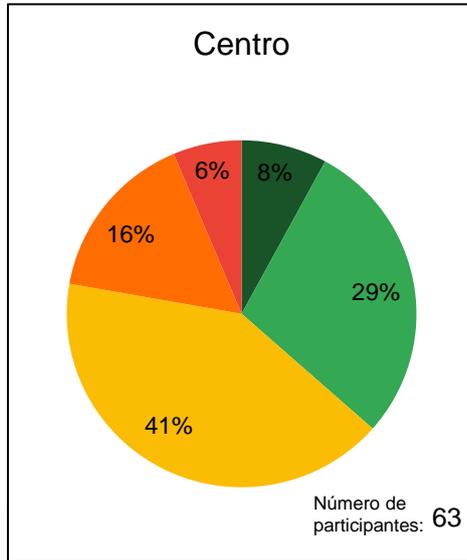
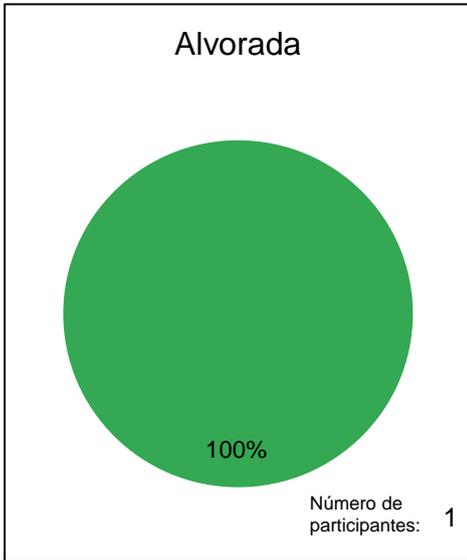
Em relação ao fato de a coleta estar sendo feita de forma adequada, 34,8% dos participantes avaliaram seu nível de satisfação como muito bom ou bom, 37,7% consideraram como regular, os outros 27,5% classificaram como ruim ou muito ruim.

Quanto a satisfação quanto as orientações para disposição dos resíduos para coleta, 30,9% dos participantes consideraram esse serviço como muito bom ou bom, 31,9% avaliaram como regular, e os outros 37,2% consideraram esse serviço como ruim ou muito ruim.

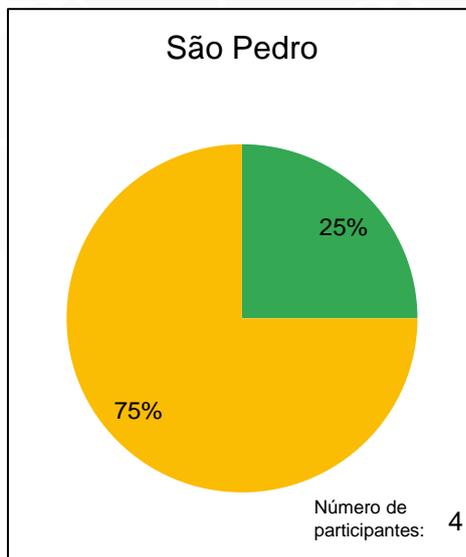
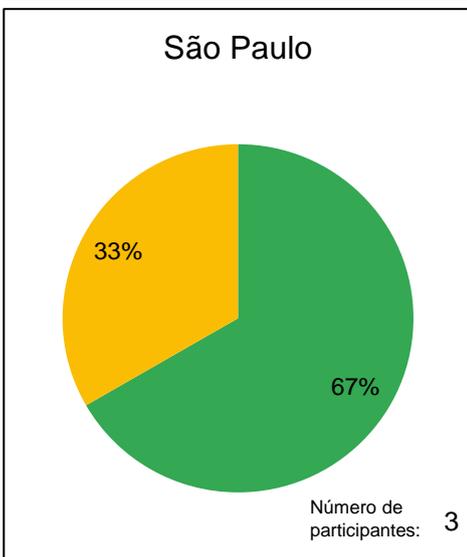
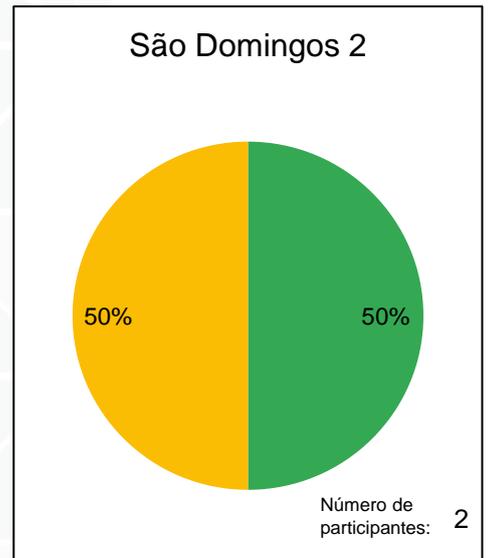
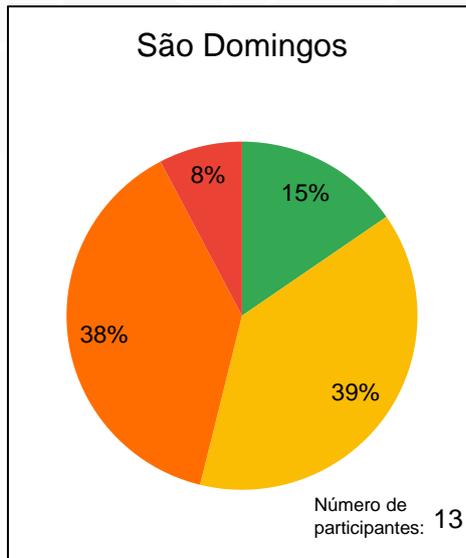
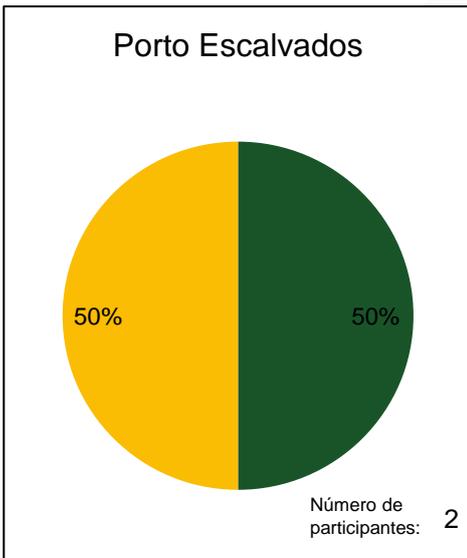
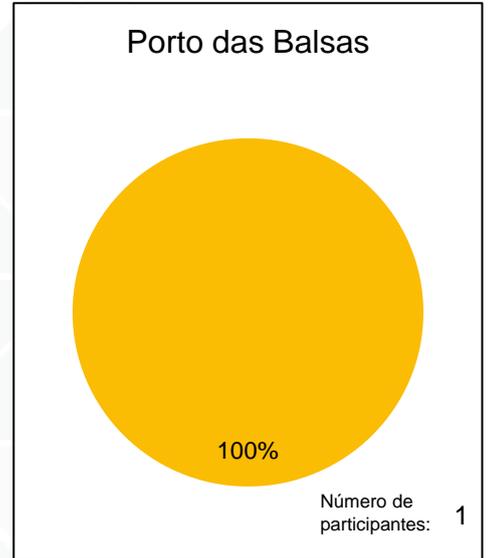
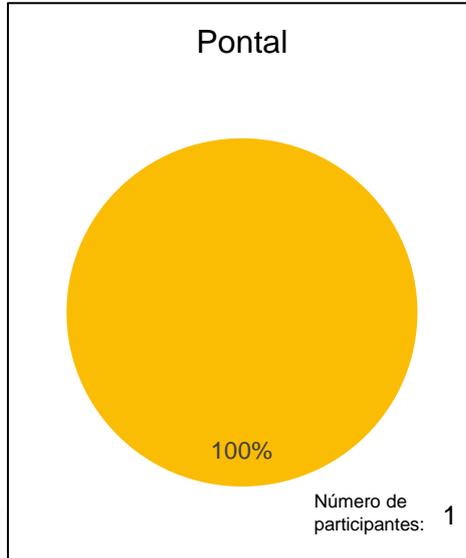
Quanto a satisfação geral em relação ao serviço de coleta convencional apenas 15,9% informaram estar satisfeitos, 48,3% consideraram a prestação do serviço regular e 35,8% informaram não estar satisfeitos com os serviços.

Os resultados da pesquisa segmentados por bairro ou localidade são apresentados na sequência, não foram representadas graficamente as respostas para as quais a localização não foi informada.

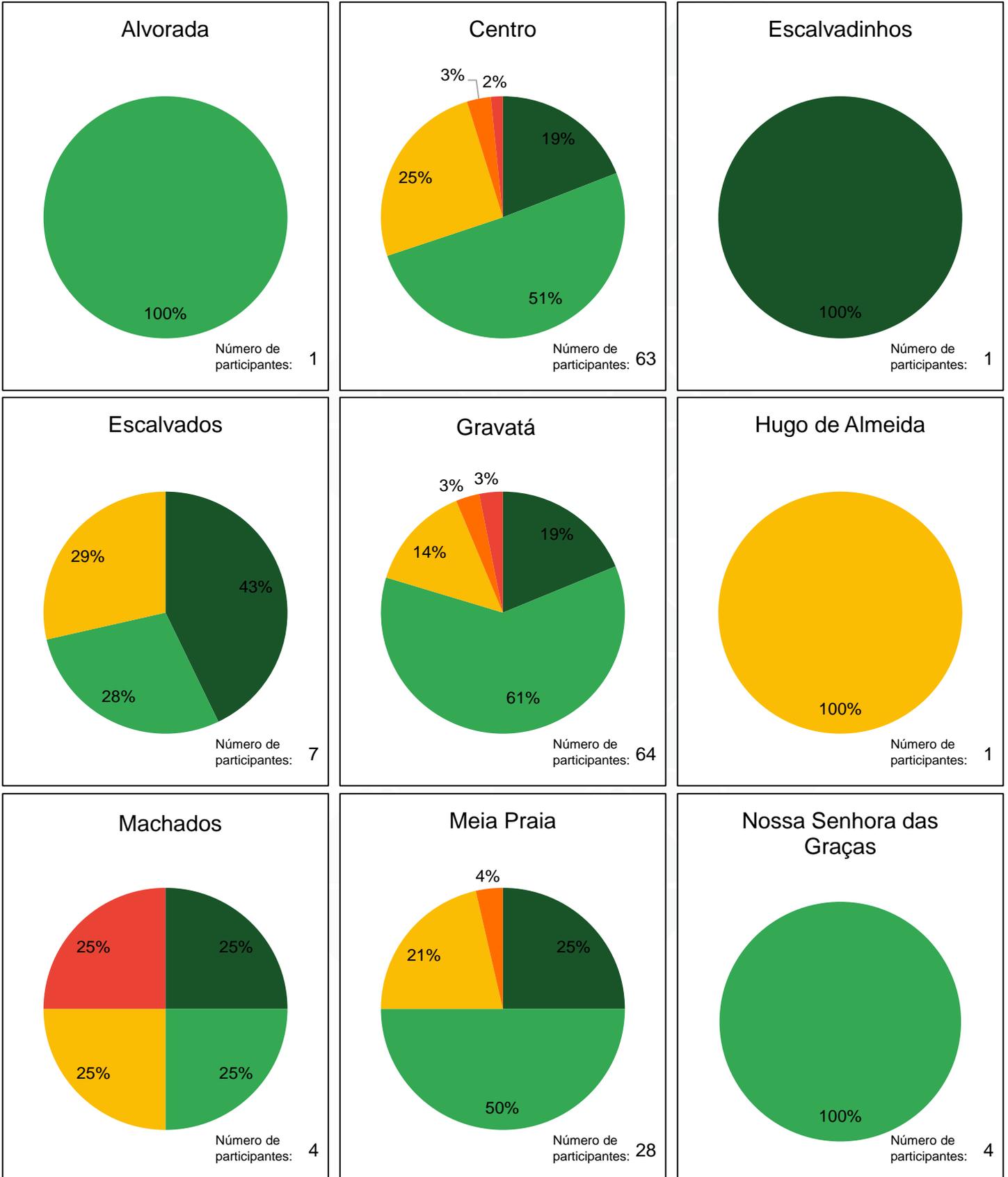
Coleta convencional de lixo Atendimento as reclamações (%)



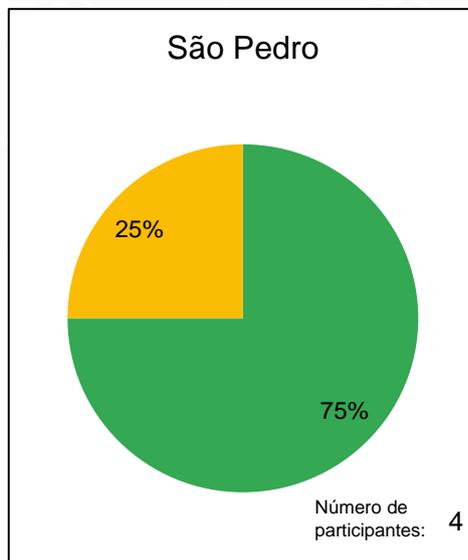
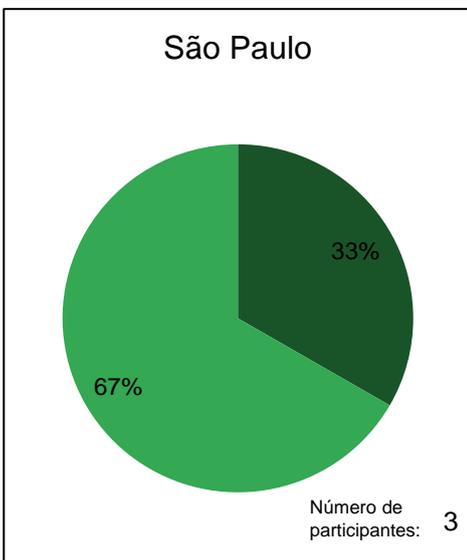
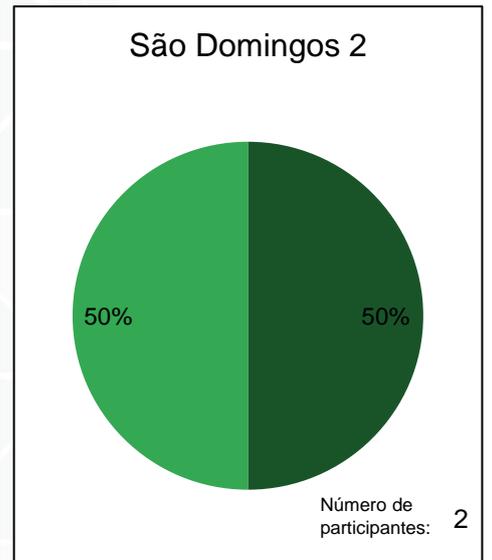
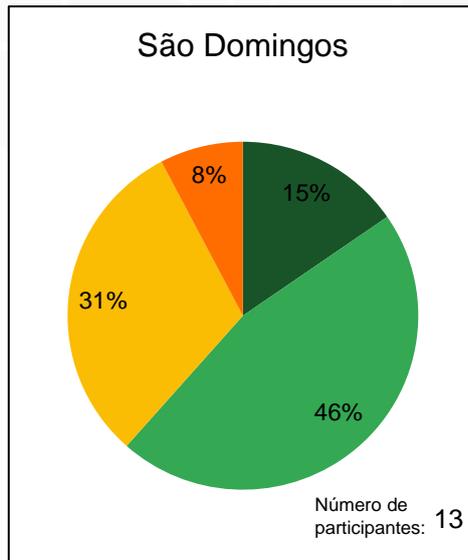
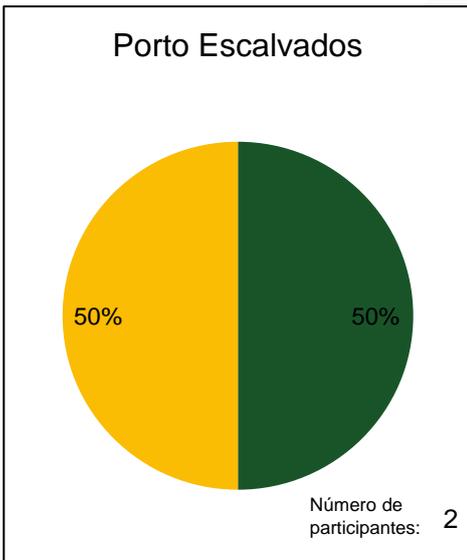
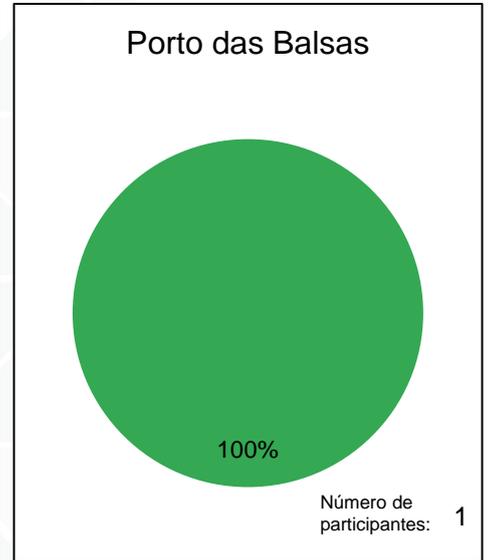
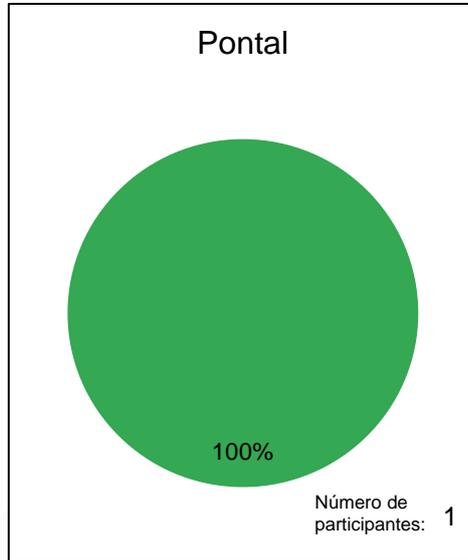
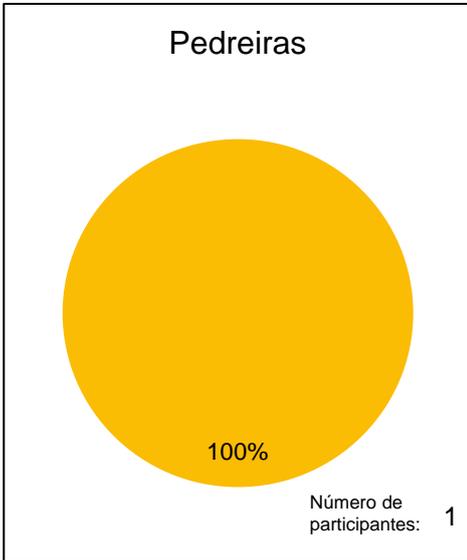
Coleta convencional de lixo Atendimento as reclamações (%)



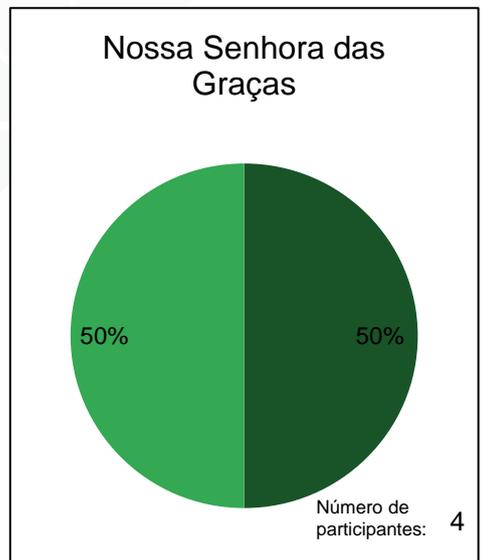
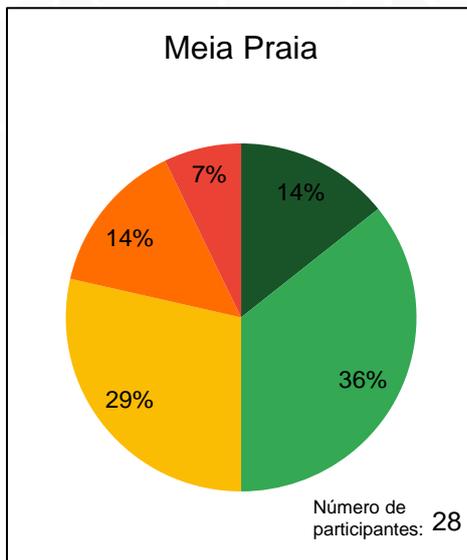
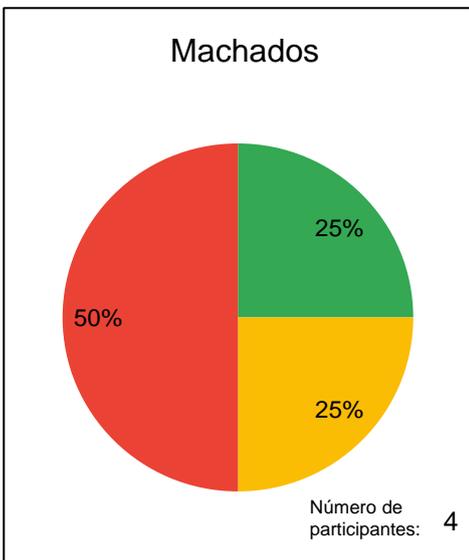
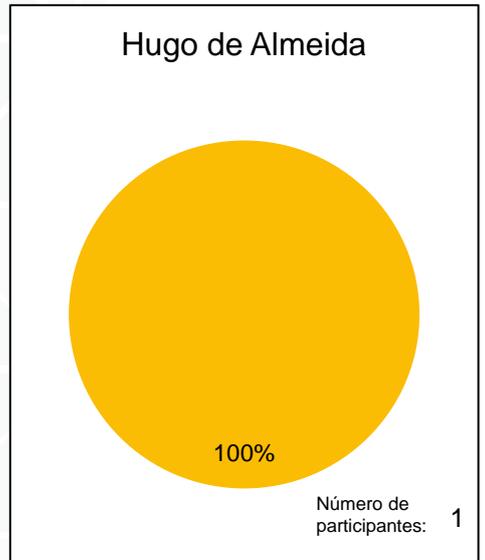
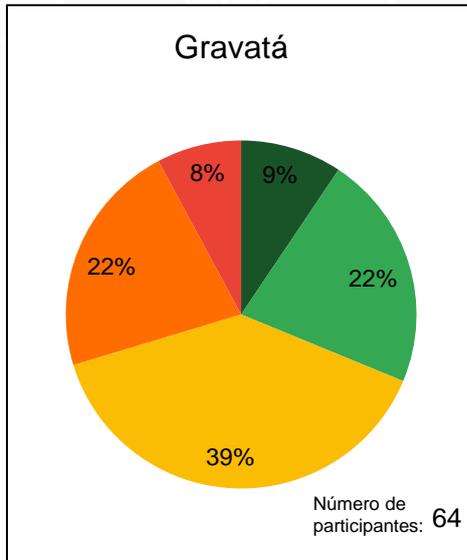
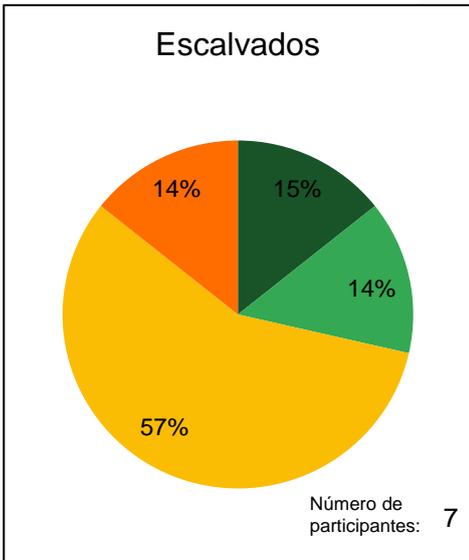
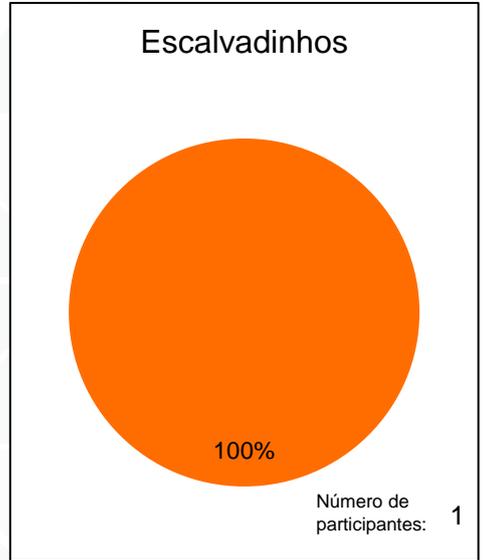
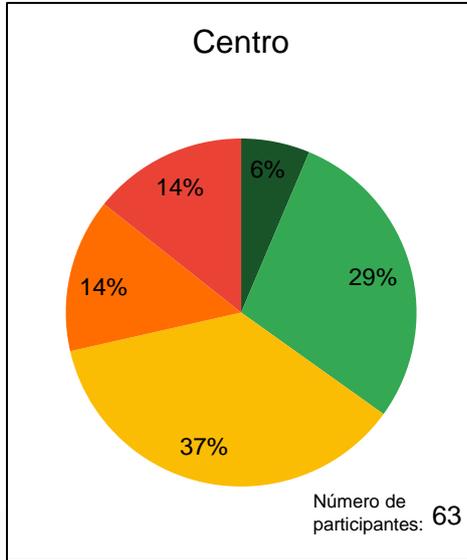
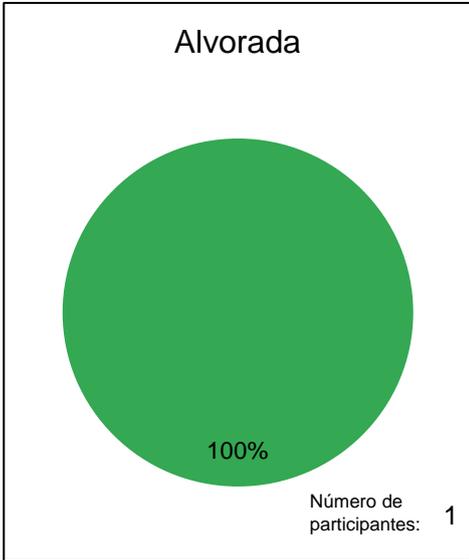
Coleta convencional de lixo
Cumprimento e frequência do calendário de coleta (%)



**Coleta convencional de lixo
Cumprimento e frequência do calendário de coleta (%)**



Como você avalia a coleta convencional de resíduos?
Resíduos coletados adequadamente

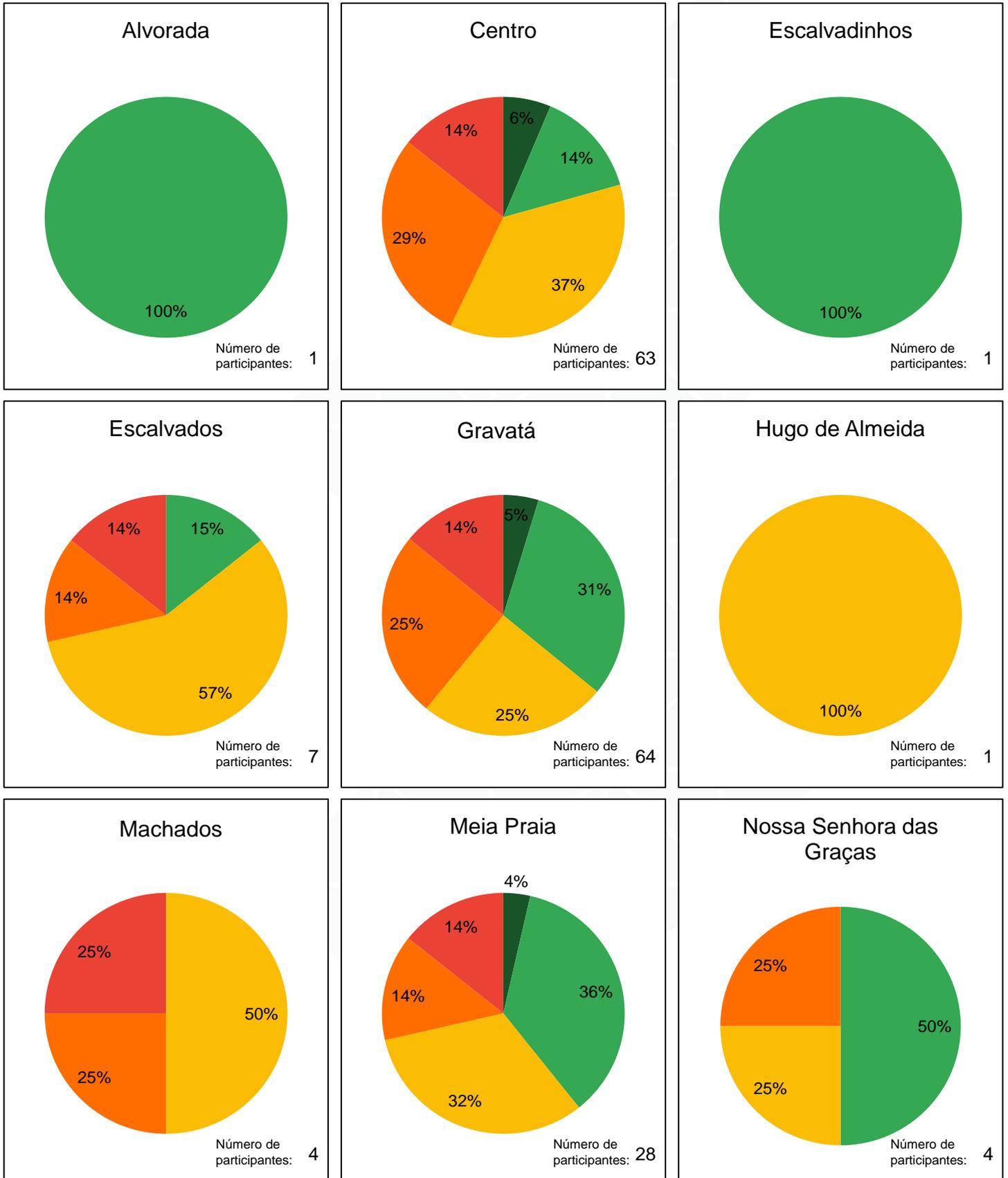


Como você avalia a coleta convencional de resíduos?
Resíduos coletados adequadamente

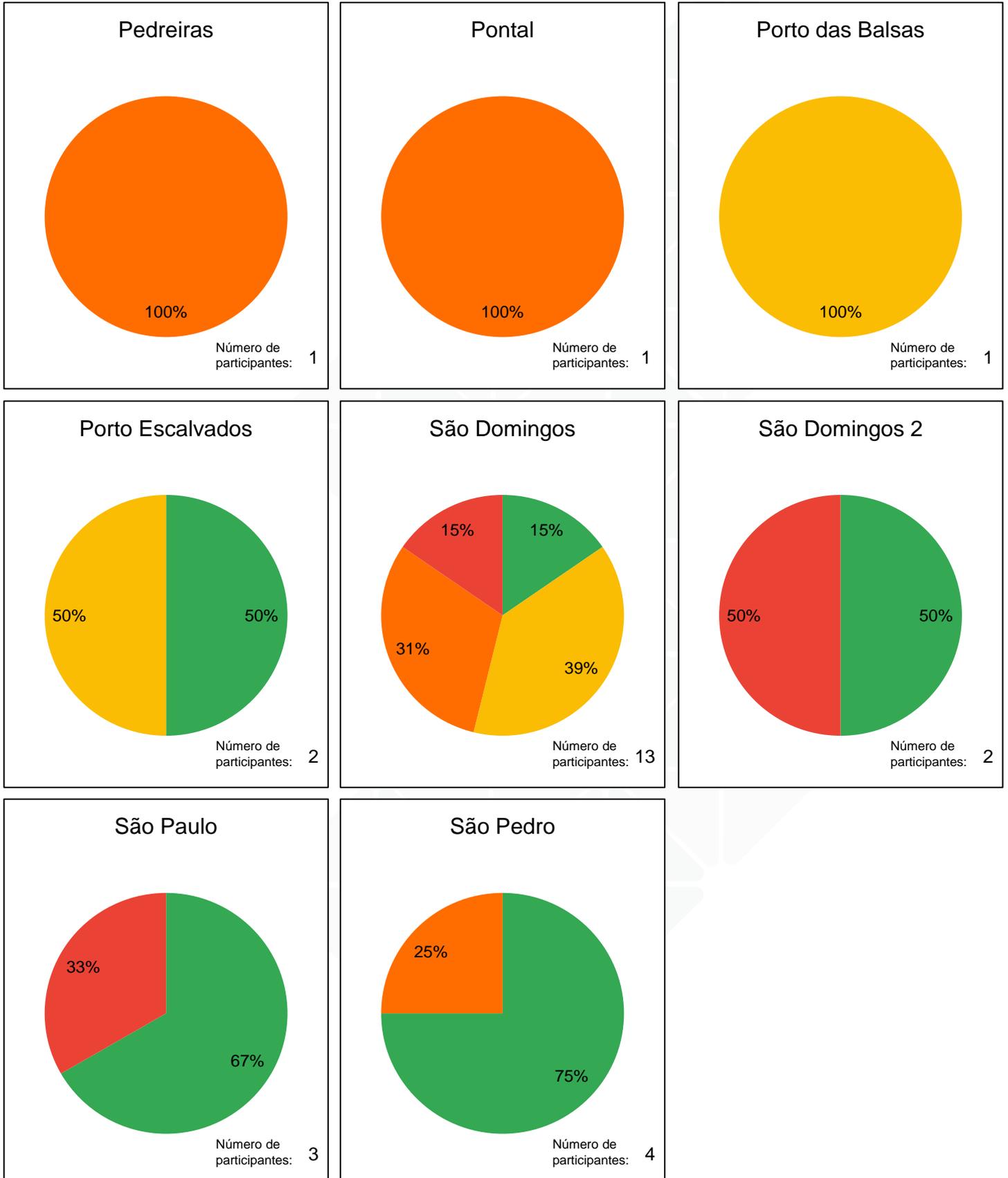
■ Muito bom
 ■ Bom
 ■ Regular
 ■ Ruim
 ■ Muito Ruim



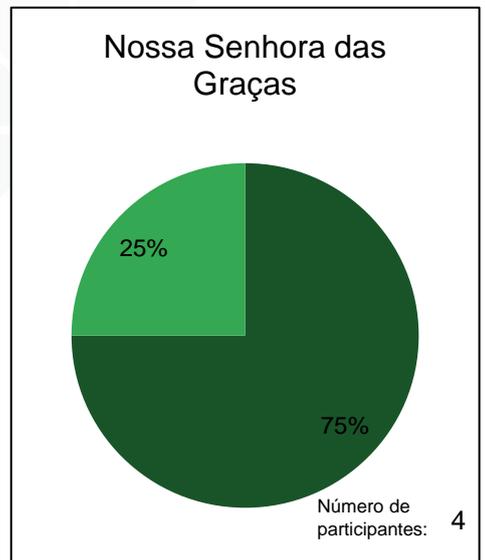
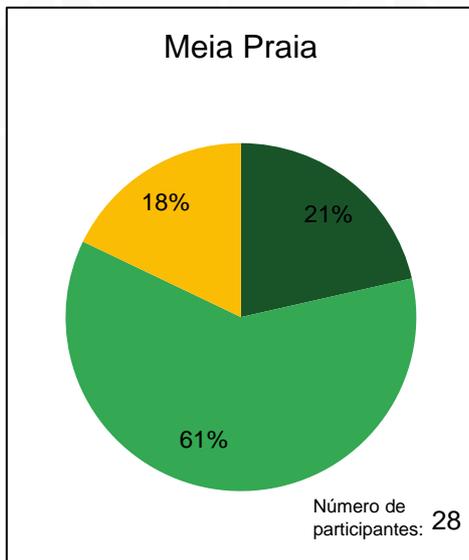
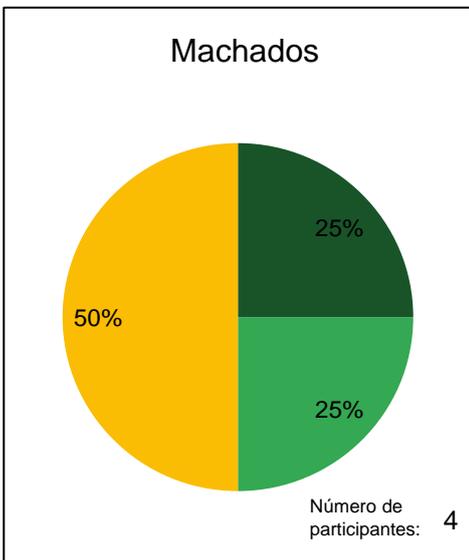
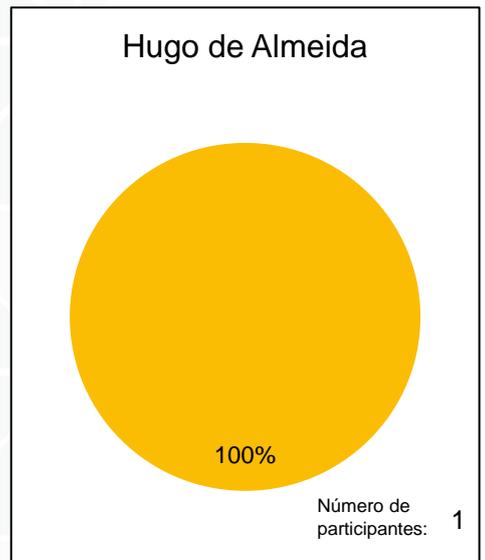
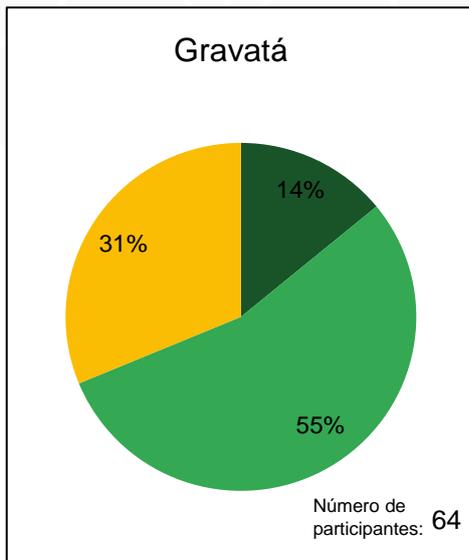
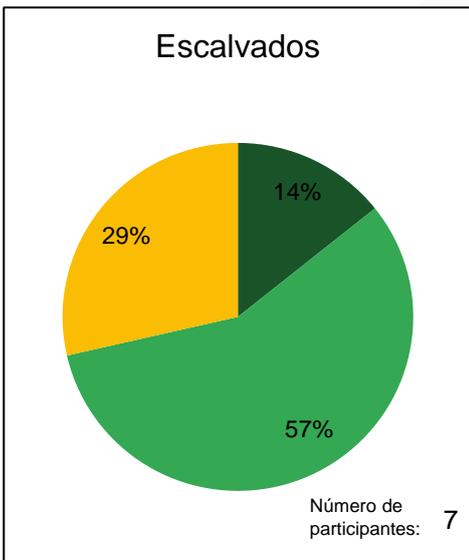
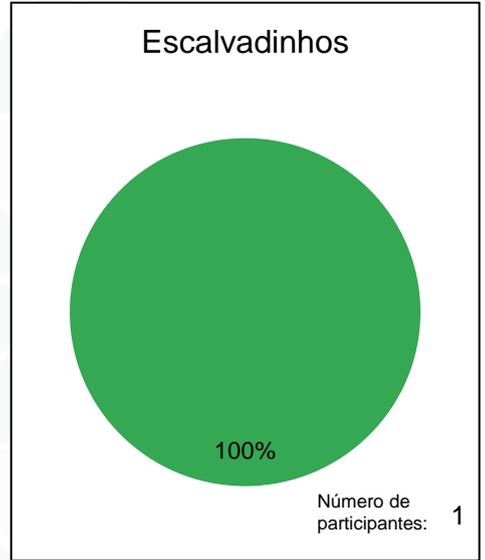
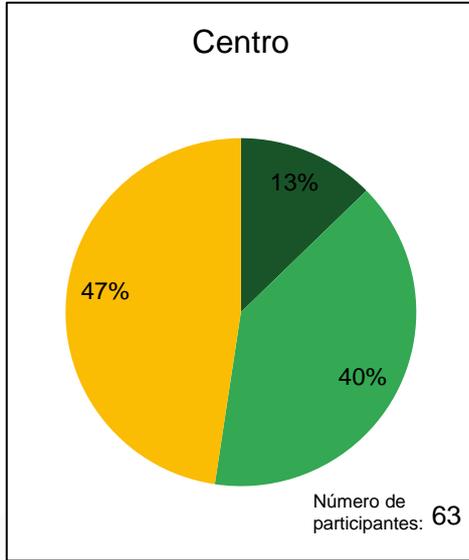
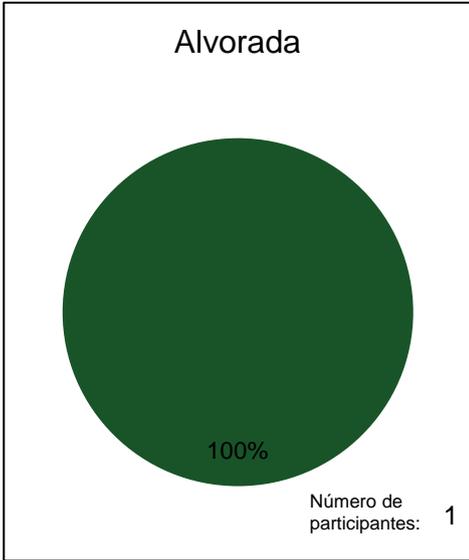
Como você avalia a coleta convencional de resíduos?
Orientações para disposição do lixo para coleta



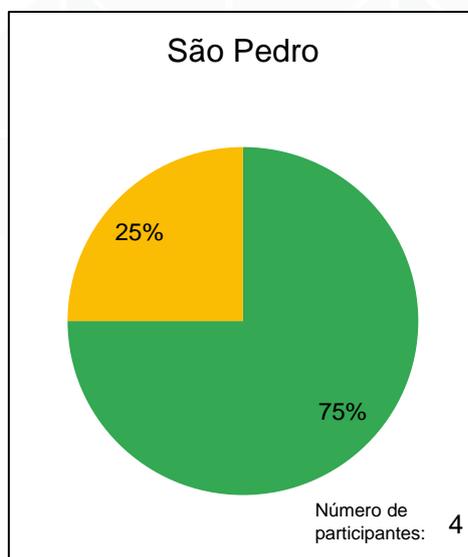
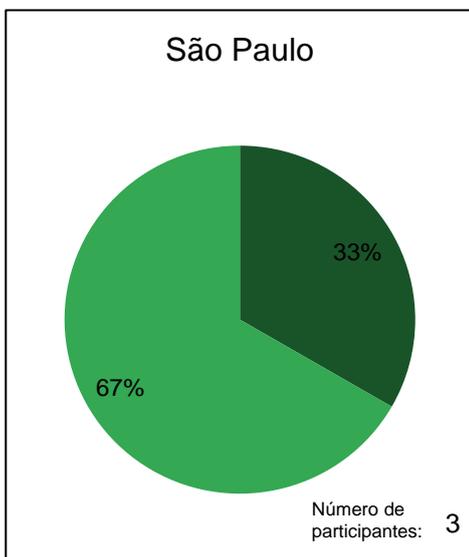
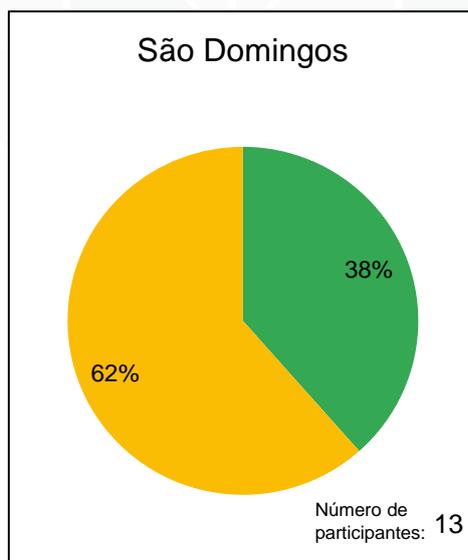
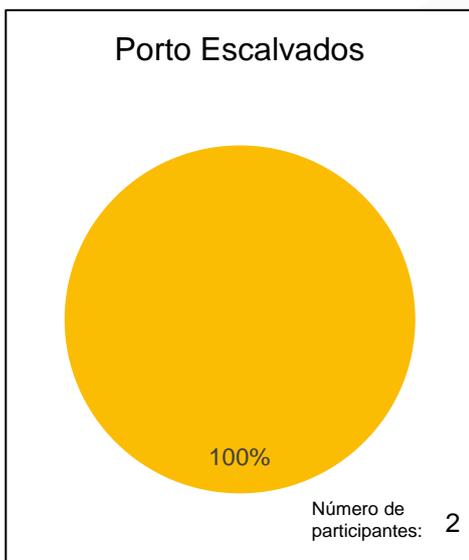
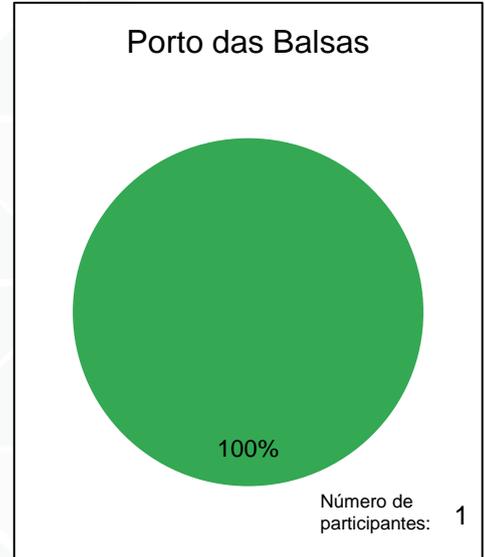
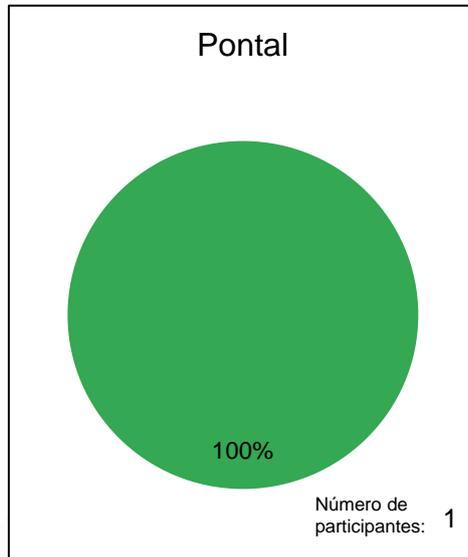
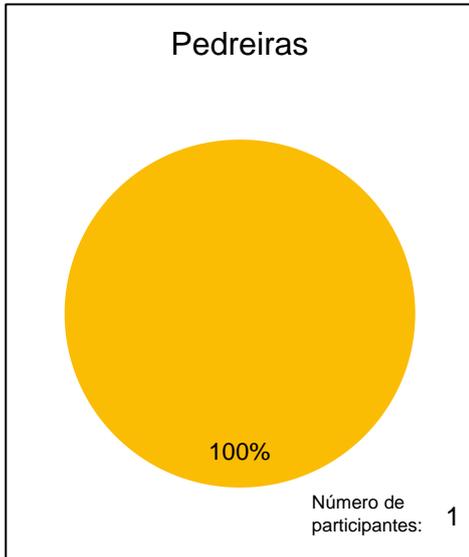
Como você avalia a coleta convencional de resíduos?
Orientações para disposição do lixo para coleta



Você está satisfeito com a coleta convencional de resíduos?



Você está satisfeito com a coleta convencional de resíduos?



RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Coleta seletiva

Os participantes foram questionados quanto a importância de se implantar um sistema de coleta seletiva no município, com coletas distintas para os resíduos recicláveis e para os resíduos orgânicos e rejeitos. Para 89,3% a implantação do sistema de coleta seletiva é muito importante, 7,9% consideram importante, e outros 2,8% apontaram como razoavelmente importante ou pouco importante.

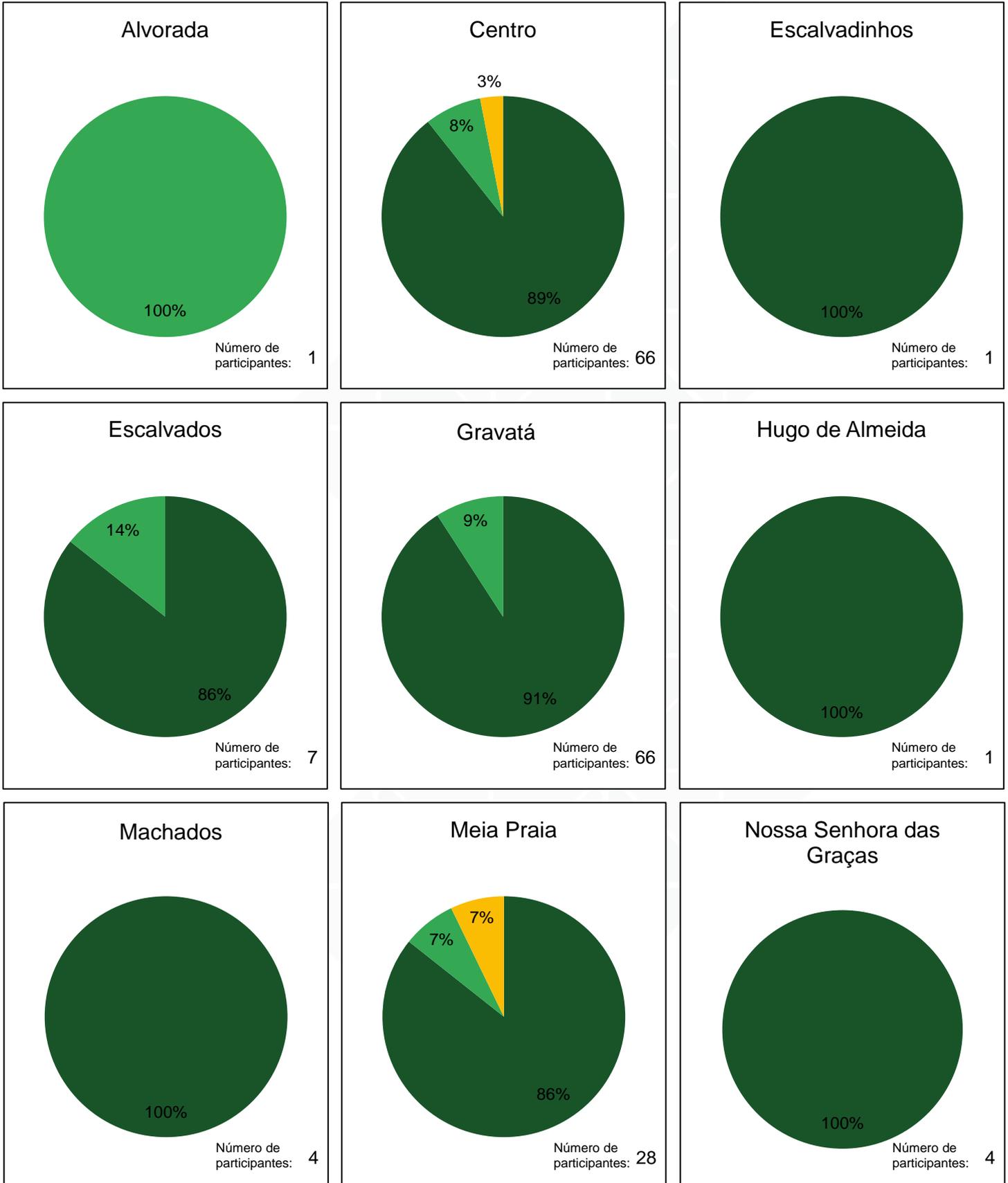
Posteriormente, questionou-se aos participantes se eles estariam dispostos a levar os seus resíduos recicláveis até pontos de entrega, caso esses fossem disponibilizados em seus bairro/comunidades, 67,1% dos participantes indicaram que levariam os seus resíduos até os pontos de entrega e 32,9% informaram não estarem dispostos a se deslocarem para realizar o descarte dos resíduos.

Os participantes também foram questionados se realizam algum tipo de separação dos resíduos produzidos em seus imóveis, 74,3% dos participantes indicaram que mesmo não existindo coleta seletiva no município, já realizam algum tipo de separação dos resíduos, outros 25,7% indicaram não separar os seus resíduos.

Os resultados da pesquisa segmentados por bairro ou localidade são apresentados na sequência, não foram representadas graficamente as respostas as quais a localização não foi informada.

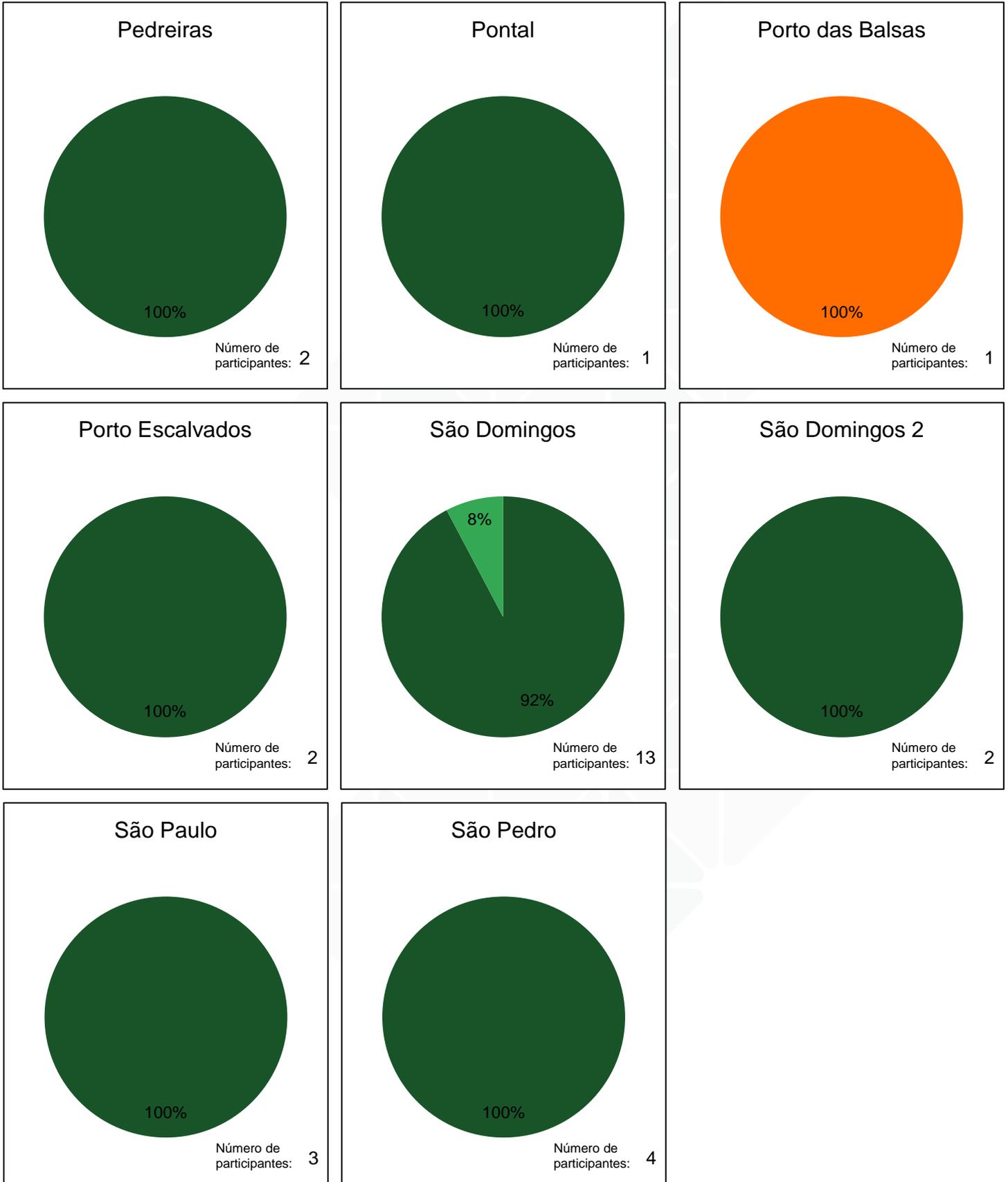
Você considera importante a implantação do serviço de coleta seletiva (coletas distintas para os resíduos recicláveis e para os resíduos orgânicos e rejeitos)?

■ Muito importante ■ Importante ■ Razoavelmente importante ■ Pouco importante ■ Sem importância

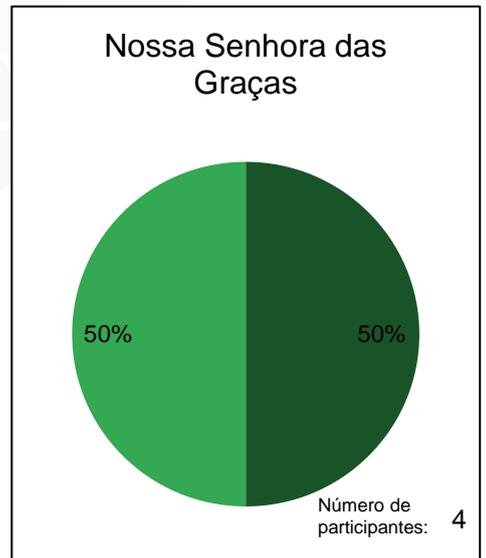
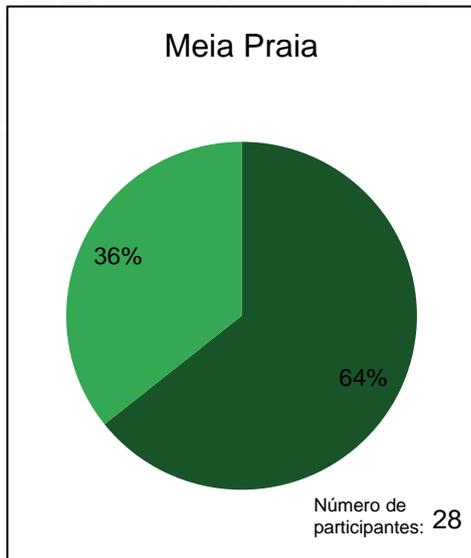
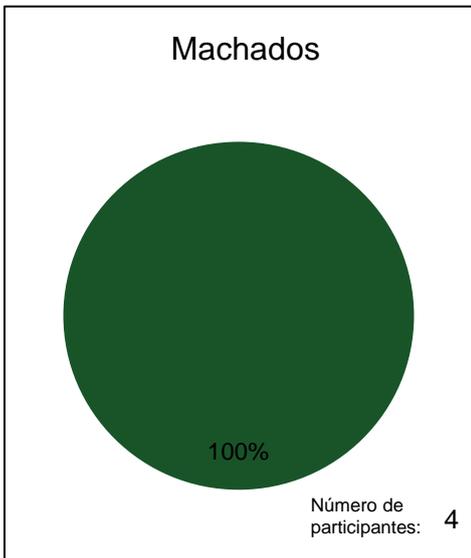
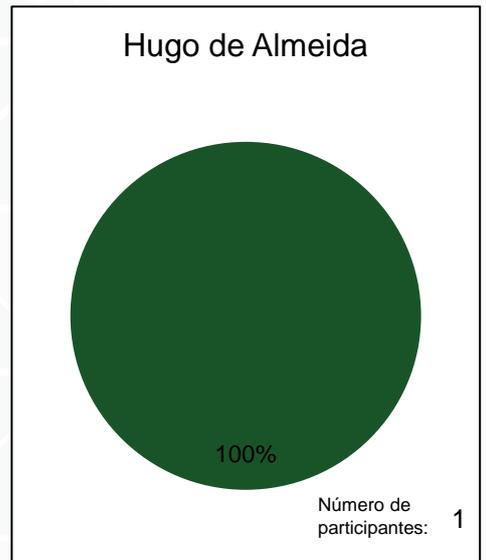
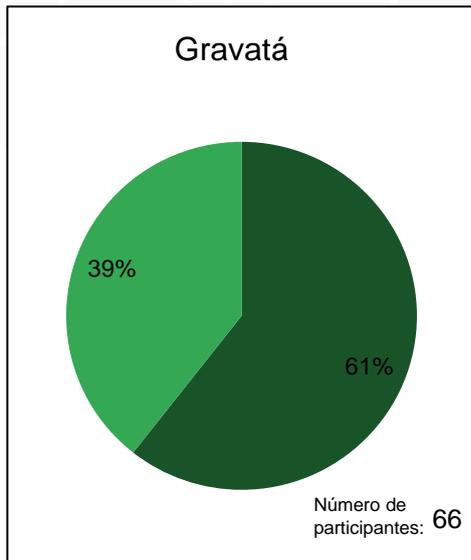
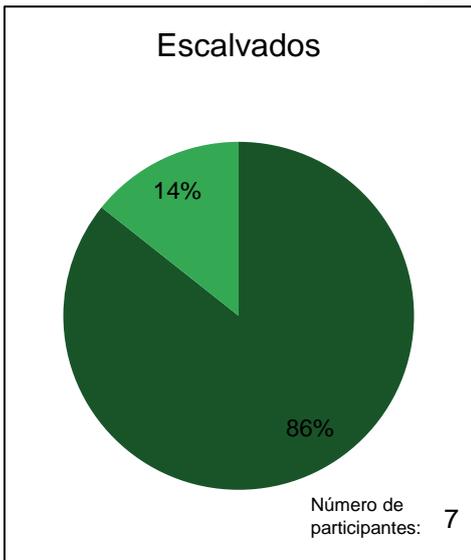
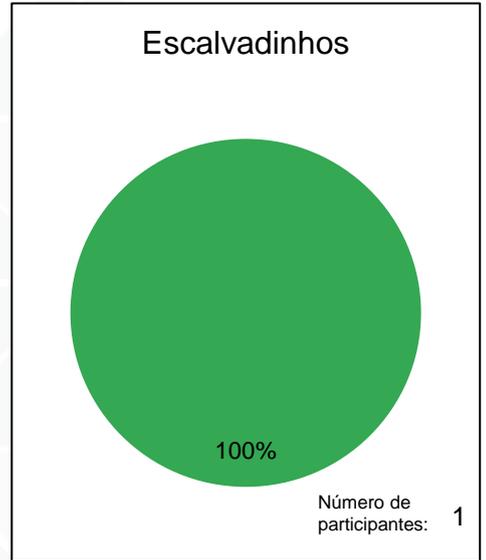
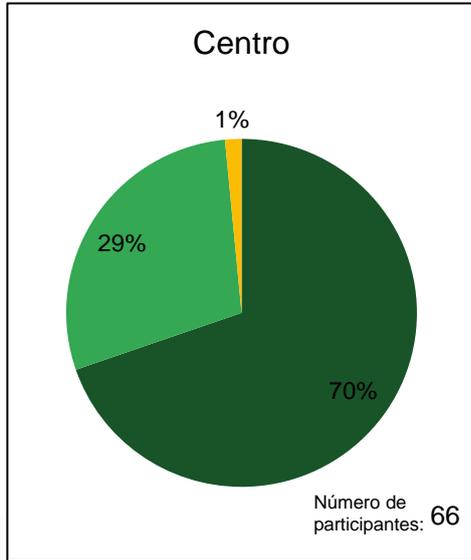
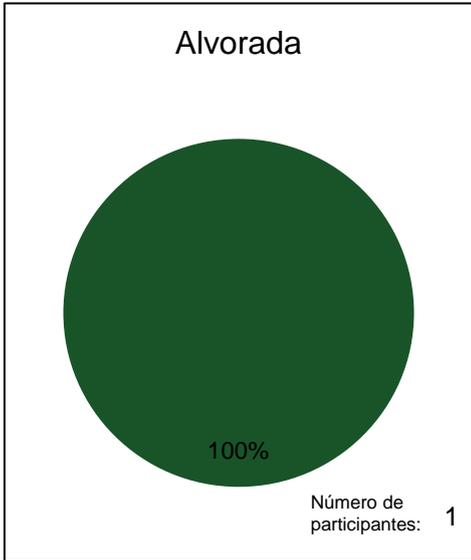


Você considera importante a implantação do serviço de coleta seletiva (coletas distintas para os resíduos recicláveis e para os resíduos orgânicos e rejeitos)?

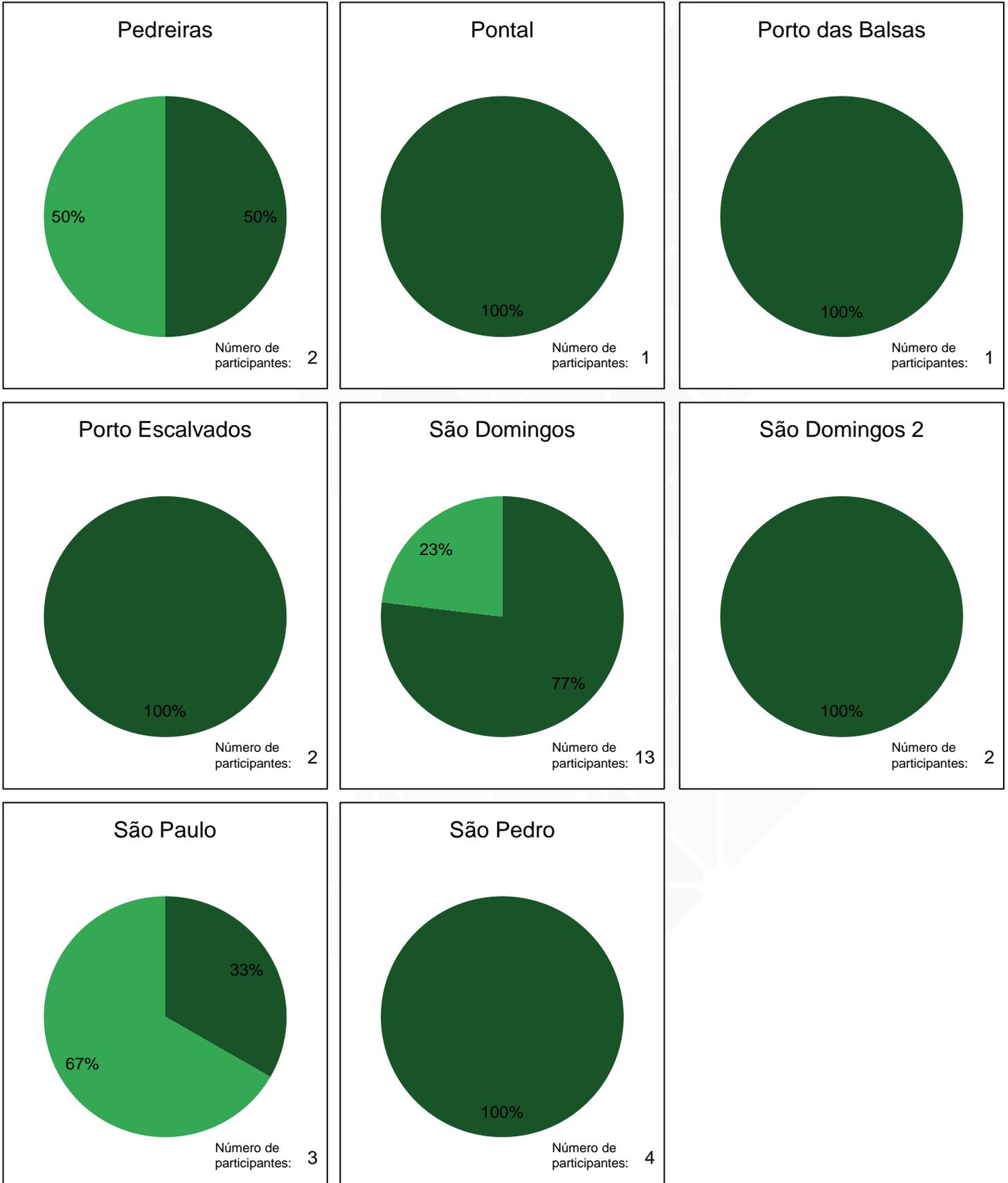
■ Muito importante ■ Importante ■ Razoavelmente importante ■ Pouco importante ■ Sem importância



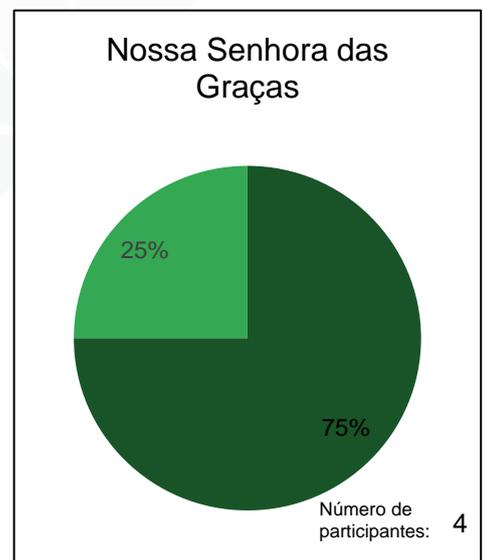
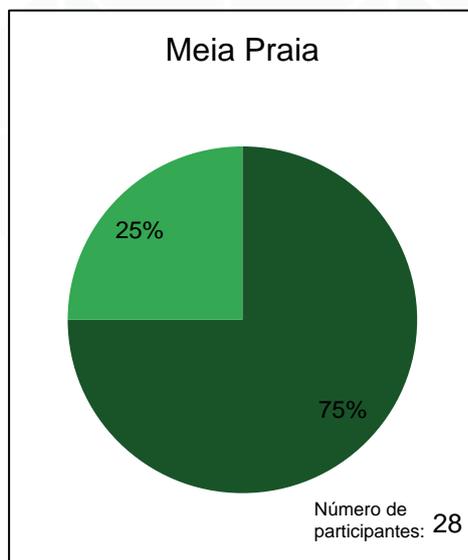
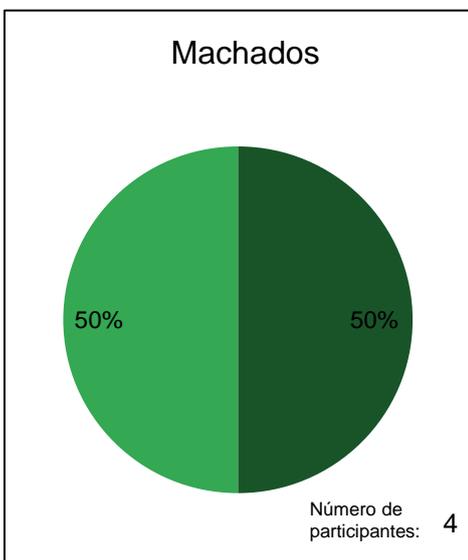
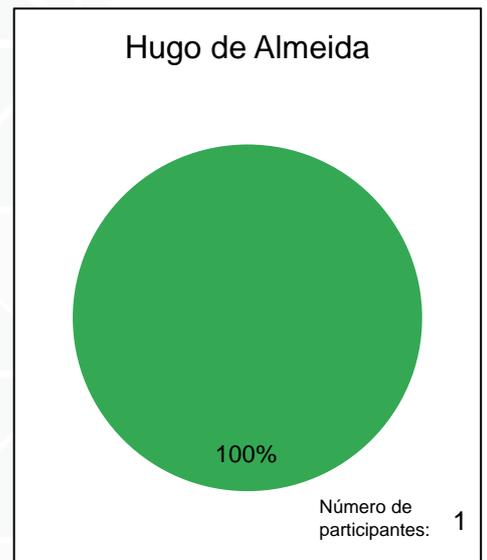
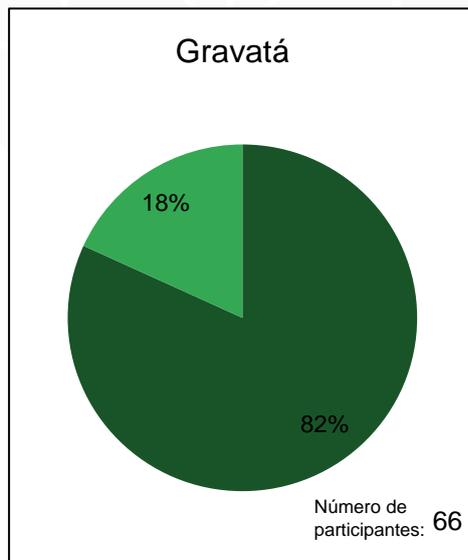
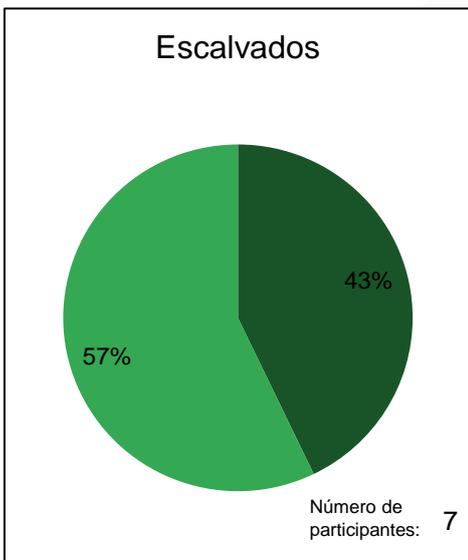
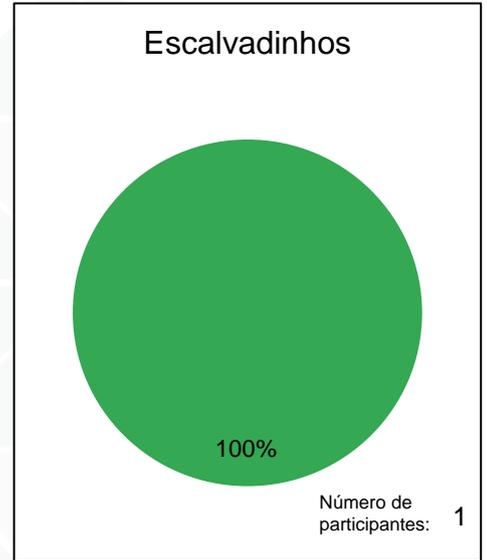
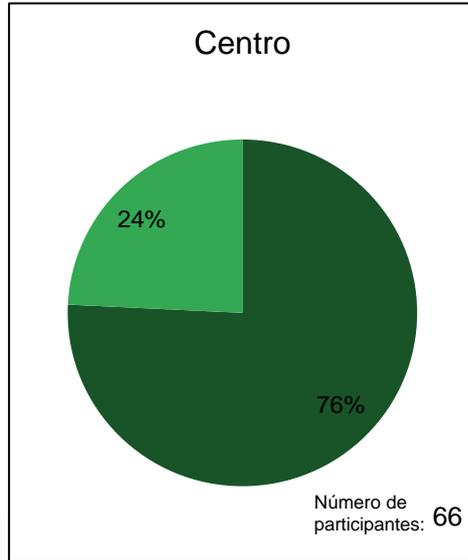
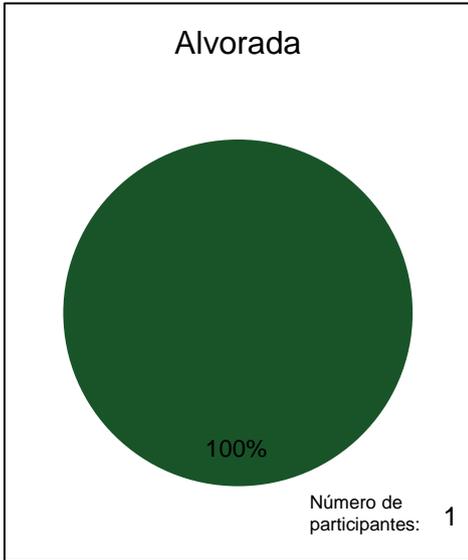
Caso fossem disponibilizados locais (pontos de entrega voluntária) para descarte de resíduos recicláveis (papéis, plásticos, vidros e metais) no seu bairro/comunidade, você estaria disposto a levar os seus recicláveis até esses locais?



Caso fossem disponibilizados locais (pontos de entrega voluntária) para descarte de resíduos recicláveis (papéis, plásticos, vidros e metais) no seu bairro/comunidade, você estaria disposto a levar os seus recicláveis até esses locais?

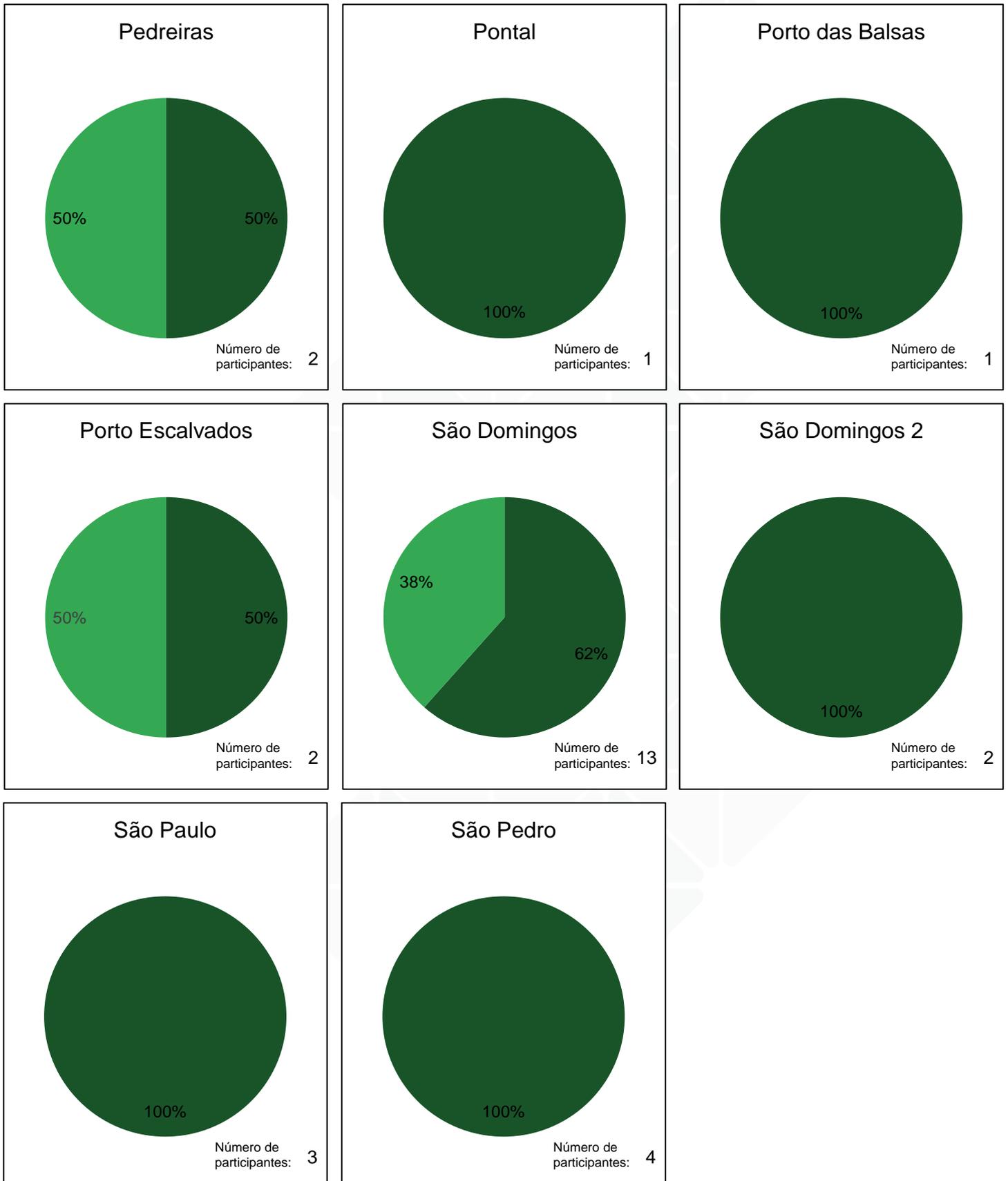


Atualmente é realizado algum tipo de separação dos resíduos produzidos no seu imóvel?



Atualmente é realizado algum tipo de separação dos resíduos produzidos no seu imóvel?

■ SIM ■ NÃO



RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Ao final do módulo de resíduos sólidos domiciliares, havia um campo onde os participantes podiam deixar comentários sobre os serviços de manejo. Dos 214 participantes, 99 utilizaram esse campo para justificar as suas respostas aos itens respondidos anteriormente ou para realizar sugestões de melhorias esperadas. Os principais pontos levantados foram:

- A necessidade de implantação de um sistema de coleta seletiva;
- Reclamações em relação ao valor da tarifa praticada no município, sugestão da previsão de incentivos financeiros para quem aderir a coleta seletiva ou utilizar os PEV;
- Necessidade de aumento do número de ecopontos e pontos de entrega voluntária, principalmente para o descarte de resíduos volumosos e resíduos especiais (pilhas, lâmpadas, eletrônicos em geral etc.);
- Reclamações em relação a frequência de coleta nos locais que atualmente são atendidos por esse serviço 2x por semana.

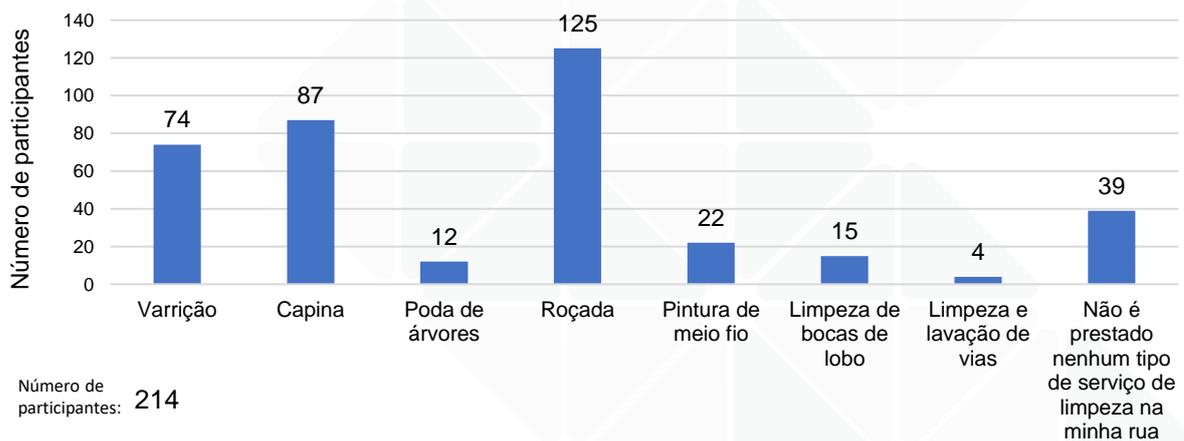
LIMPEZA URBANA

Na primeira pergunta deste módulo, cada participante deveria responder sobre a realização ou não de serviços de limpeza urbana na rua onde vive, 77,10% informaram que é prestado algum tipo de serviço de limpeza em sua rua, os outros 22,90% apontaram que nenhum serviço é prestado.

Posteriormente, foi solicitado aos participantes que indicassem os serviços prestados em suas ruas, o serviço de roçada foi o mais citado (58%), seguido pelo serviço de varrição (35%). Destaca-se que algumas pessoas que informaram na questão anterior que nenhum serviço era realizado nas suas ruas, indicaram serviços prestados nessa pergunta.

Abaixo é possível visualizar as respostas desta pergunta.

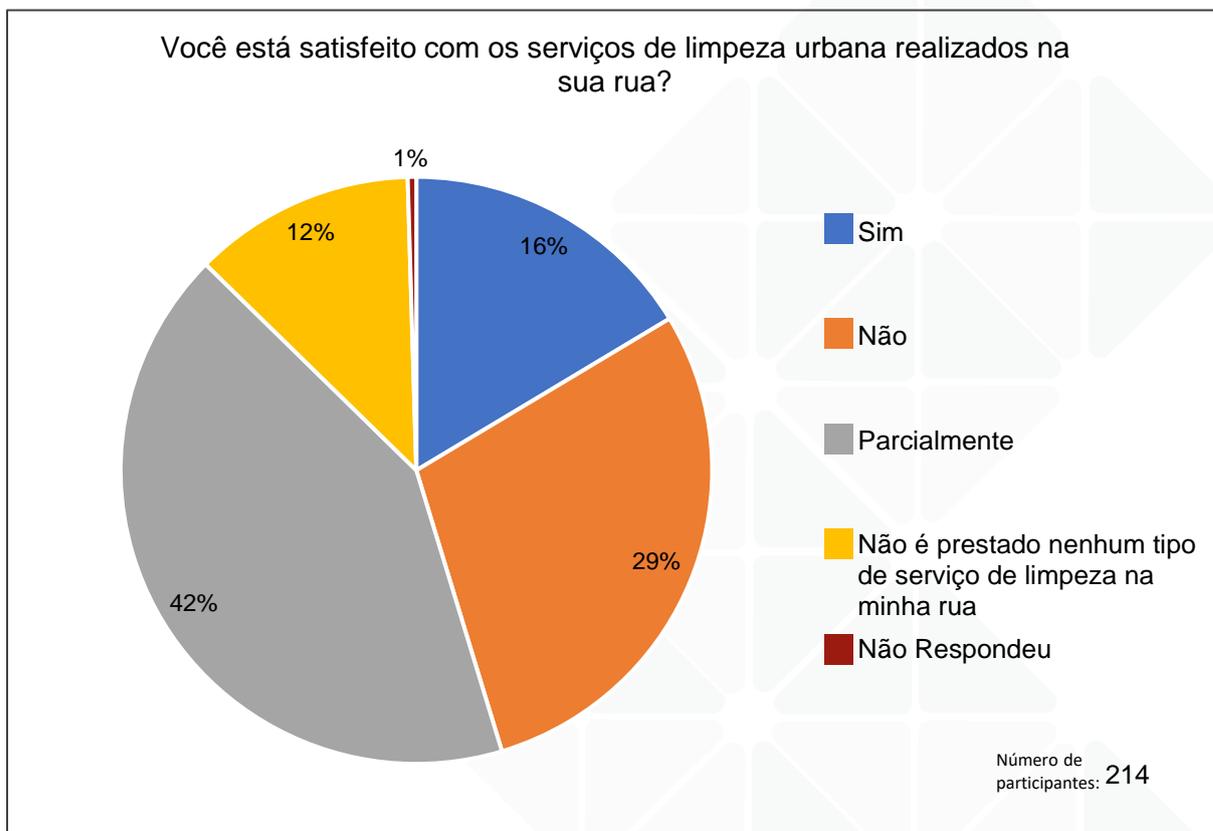
Quais os serviços de limpeza urbana são prestados na sua rua?



Número de serviços de limpezas prestados na rua	Número de participantes
0	39
1	81
2	49
3	27
4	15
5	1
6	0
7	2

LIMPEZA URBANA

Aos participantes também foi questionado o nível de satisfação deles em relação aos serviços de limpeza urbana prestados em suas ruas. Abaixo é possível visualizar as respostas do questionário.



Os principais pontos levantados nos comentários deixados pelos participantes ao final deste módulo foram:

- Serviços prestados com frequência insuficiente;
- Reclamações pela falta de limpeza de bocas de lobo e canais de drenagem, relatando eventos de alagamento;
- Necessidade de melhorar o serviço de roçada em ruas;
- Necessidade de realizar a pintura dos meios fios com mais frequência;
- Necessidade de intensificar a fiscalização de terrenos baldios/desocupados;
- Reclamações pela não realização do serviços na rua ou por considerar o número de serviços prestados insuficiente;
- Sugestões para que alguns serviços como roçada e capina, na frente de cada lote, fossem feitos pelos próprios moradores/proprietários, sendo previsto desconto no IPTU para quem aderir.

Resíduos Volumosos

A primeira pergunta deste questionário foi para entender o destino dos resíduos de poda produzidos nas propriedades dos participantes. Segundo o levantamento, 43% dos participantes informaram não produzir esse tipo de resíduo, 21,5% indicaram que se utilizam do serviço de coleta disponibilizado pela Prefeitura, 5,1% afirmaram que descartam os resíduos em terrenos baldios, 5,1% informaram que enterram os resíduos produzidos na própria propriedade, 4,2% indicaram que realizam a queima destes resíduos e 21% informaram se utilizar de outros meios para o descarte destes resíduos.

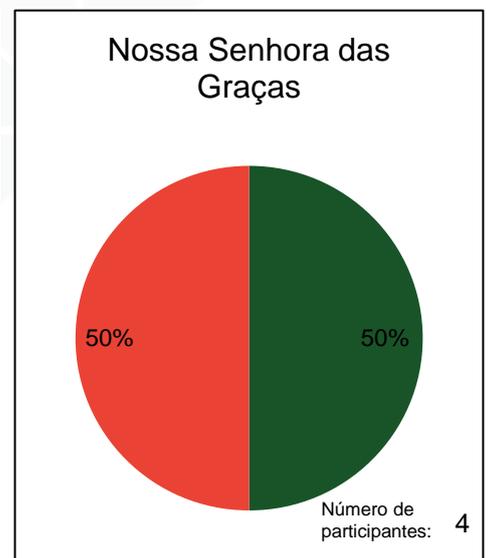
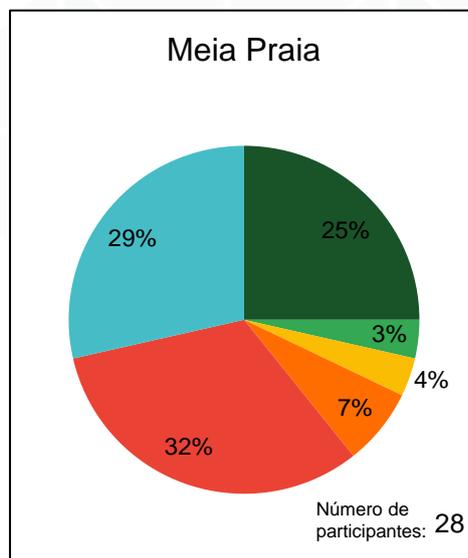
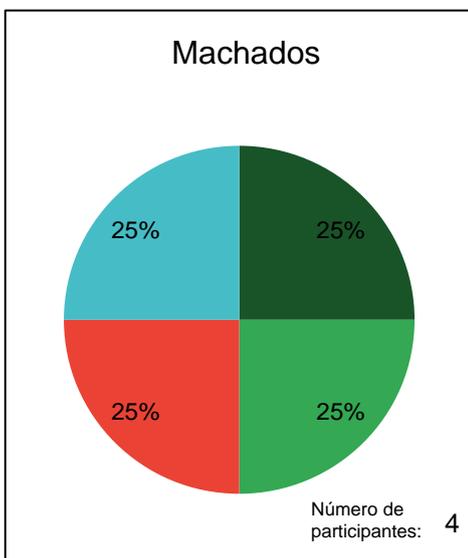
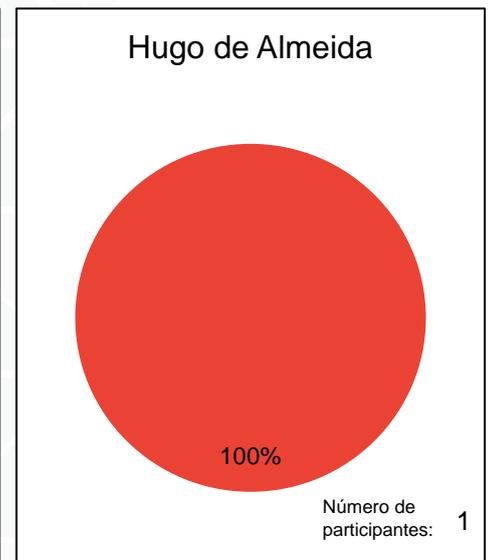
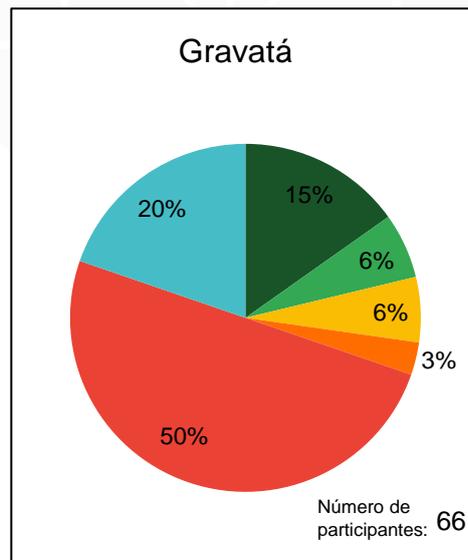
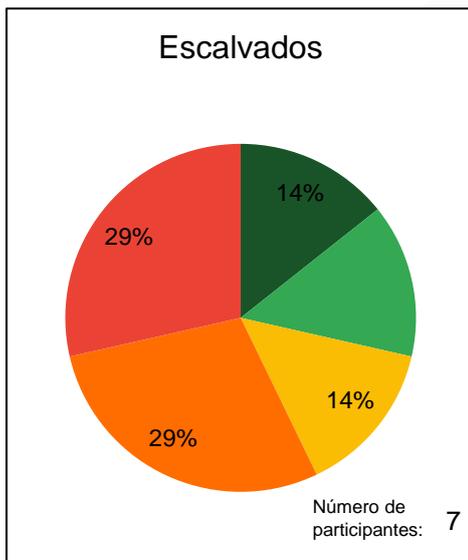
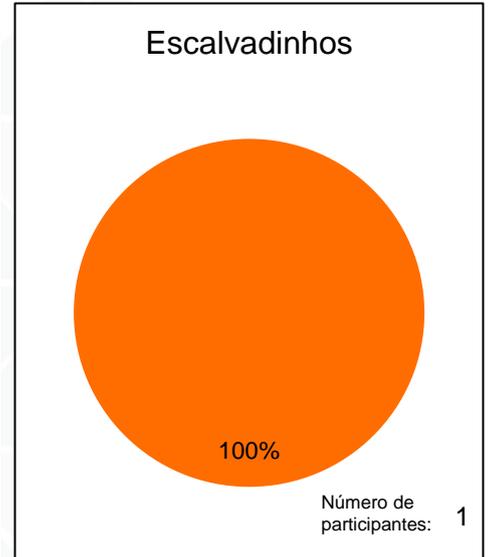
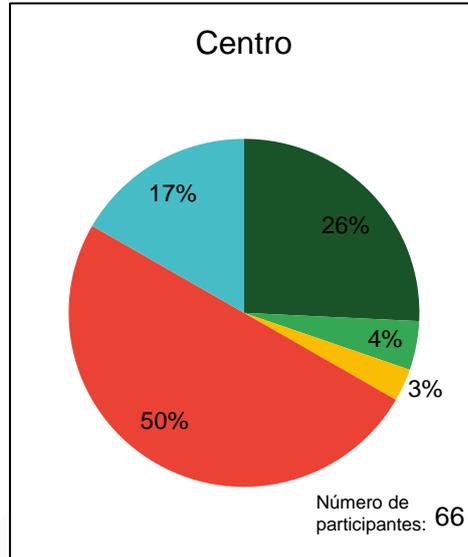
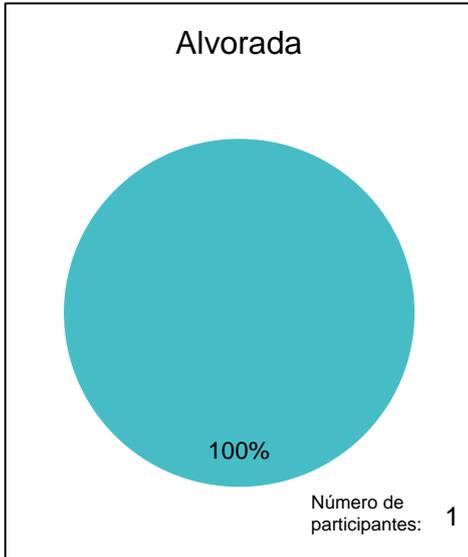
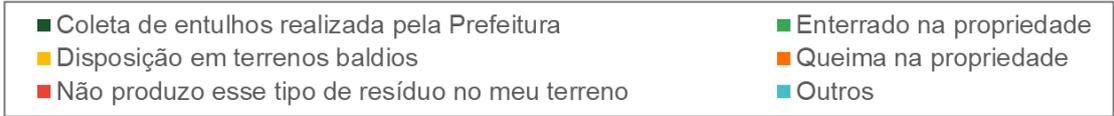
Na sequência, os participantes foram questionados sobre o destino adotado por eles para o eventual descarte de móveis e equipamentos domésticos inutilizados, 29% informaram nunca ter precisado descartar esse tipo de resíduo, 28% apontaram o serviço de coleta da Prefeitura como o destino adotado, 21,5% indicaram que realizam a contratação de empresas para a destinação desses resíduos, 3,7% informaram realizar a queima destes resíduos, 0,9% informaram descartar esses resíduos em terrenos baldios e 16,8% informaram utilizar outros meios para os descartes dos seus resíduos.

Os resultados da pesquisa segmentados por bairro ou localidade são apresentados na sequência.

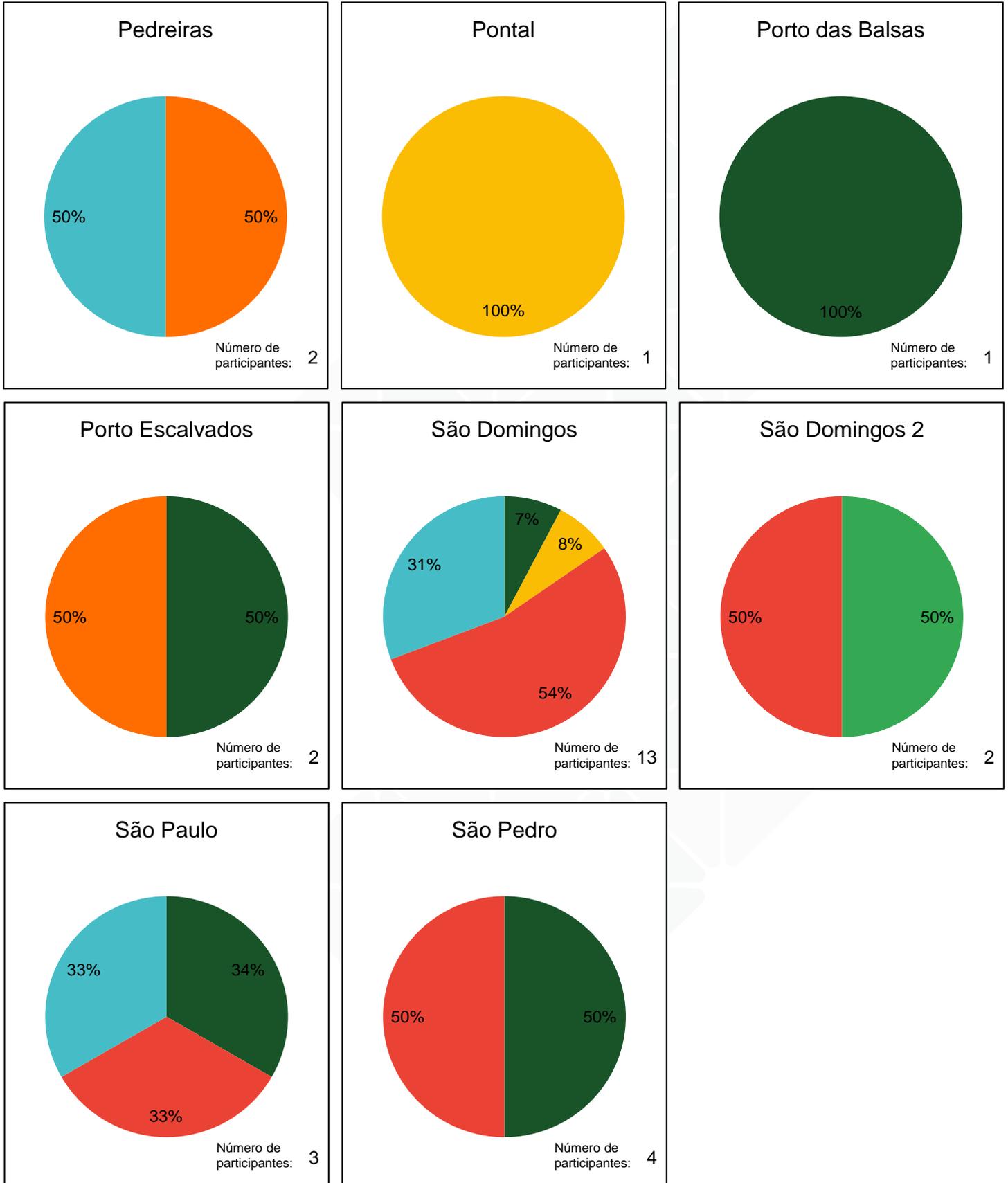
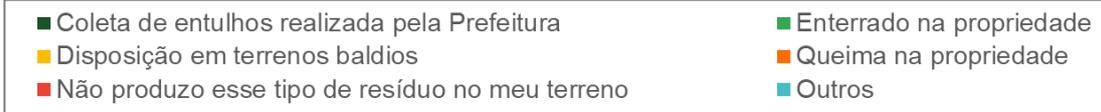
Os principais pontos levantados nos comentários deixados pelos participantes ao final deste módulo foram:

- Desconhecimento quanto a existência dos serviços de coleta realizados pela Prefeitura;
- Necessidade de melhorar a divulgação dos serviços;
- Reclamações quanto a frequência dos serviços de coleta, ou mesmo reclamações pela não realização desse serviço nas ruas dos participantes;
- A falta de campanhas de conscientização para reduzir o descarte irregular desses resíduos;
- A necessidade de implantar pontos de entrega para o descarte desses resíduos pela população.

Como você destina os resíduos de poda produzidos no seu terreno?

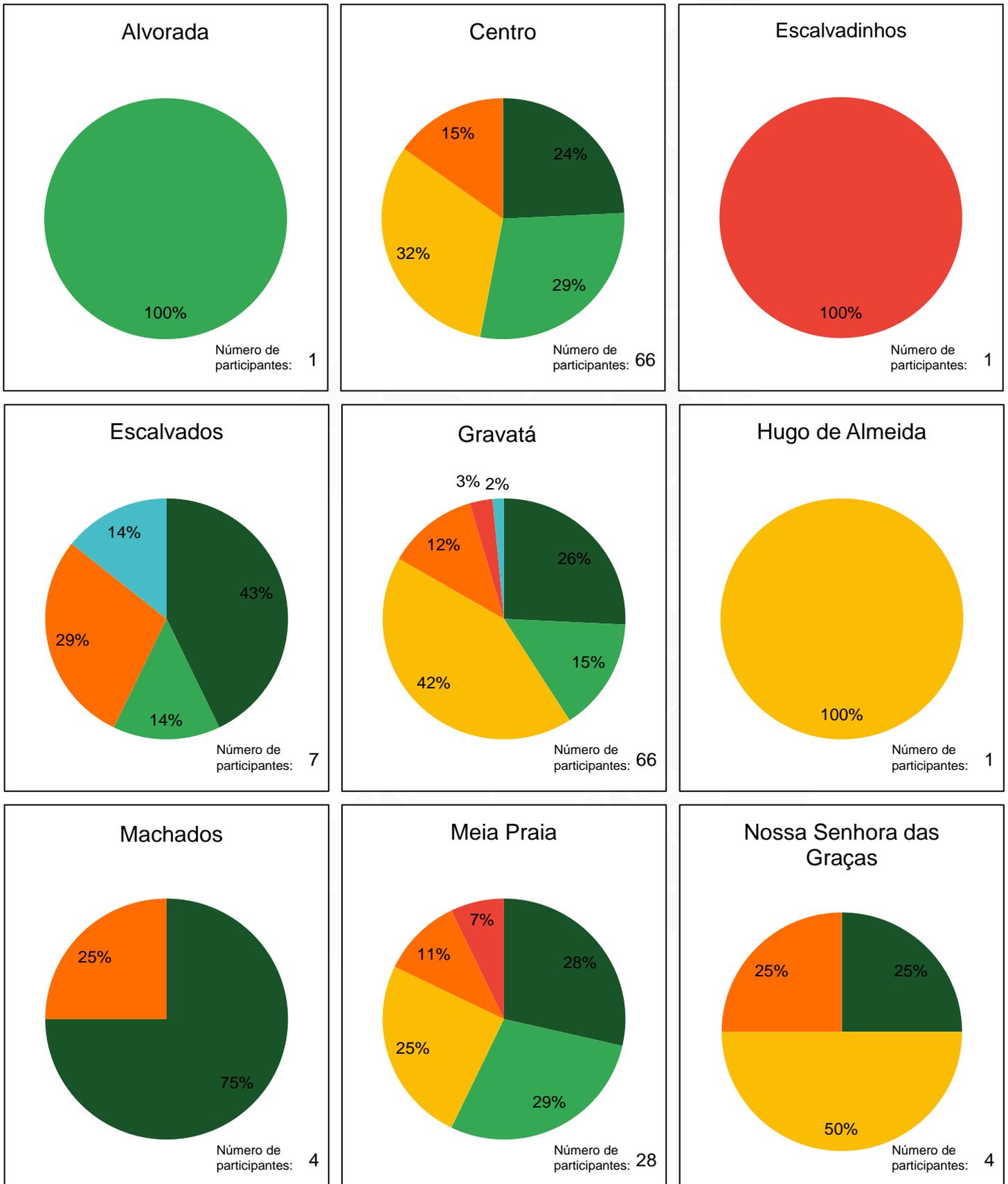


Como você destina os resíduos de poda produzidos no seu terreno?

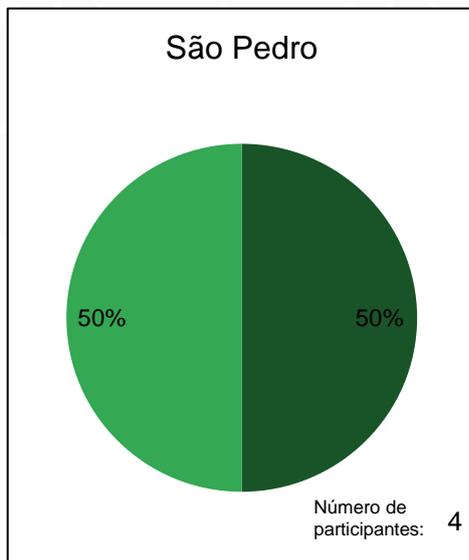
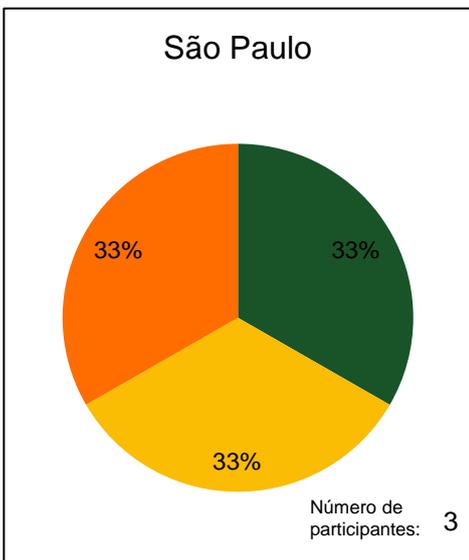
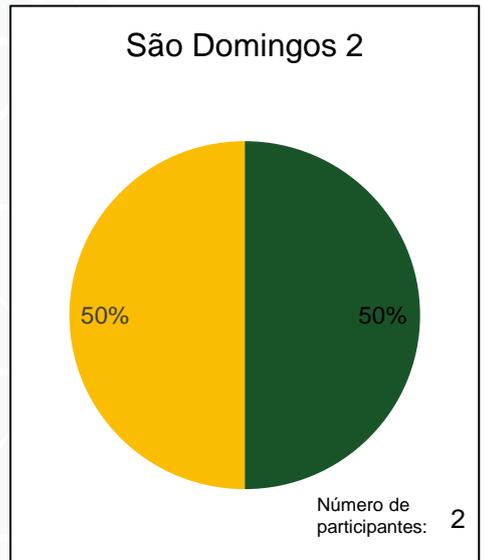
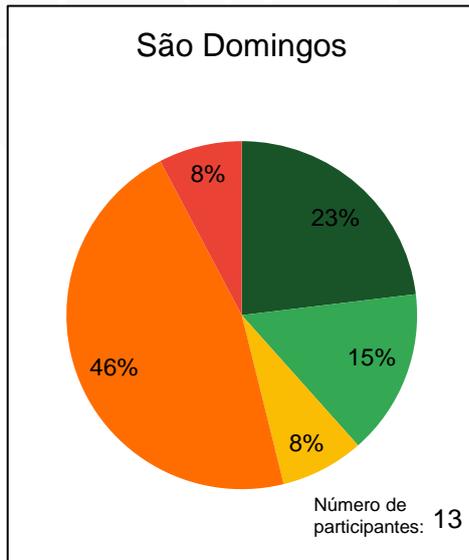
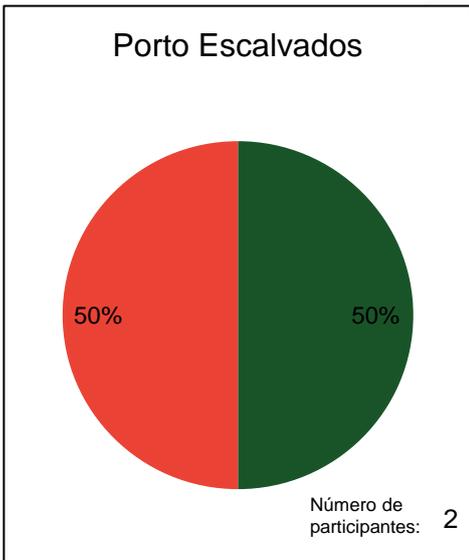
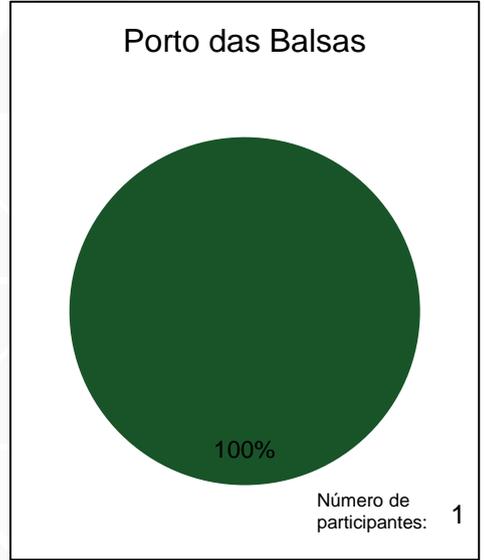
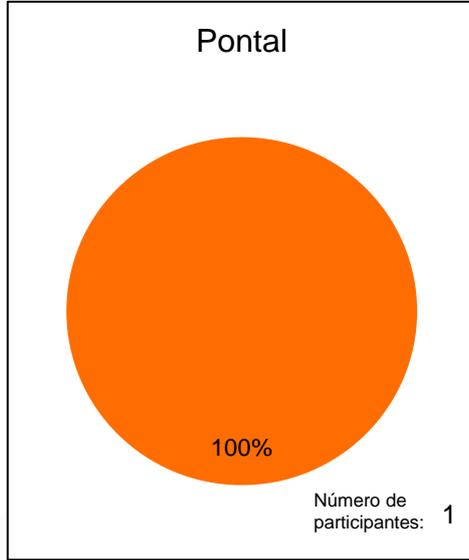
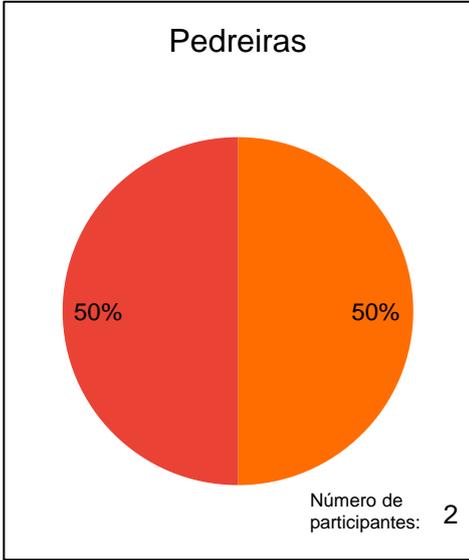


Qual o destino adotado por você para o eventual descarte de móveis e equipamentos domésticos inutilizados (mesa, sofá, cadeira, geladeira etc.)?

- Coleta de entulhos realizada pela Prefeitura
- Contratação de serviço de coleta e disposição final
- Nunca precisei descartar esse tipo de resíduo
- Outros
- Queima na propriedade
- Disposição em terrenos baldios



Qual o destino adotado por você para o eventual descarte de móveis e equipamentos domésticos inutilizados (mesa, sofá, cadeira, geladeira etc.)?



RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

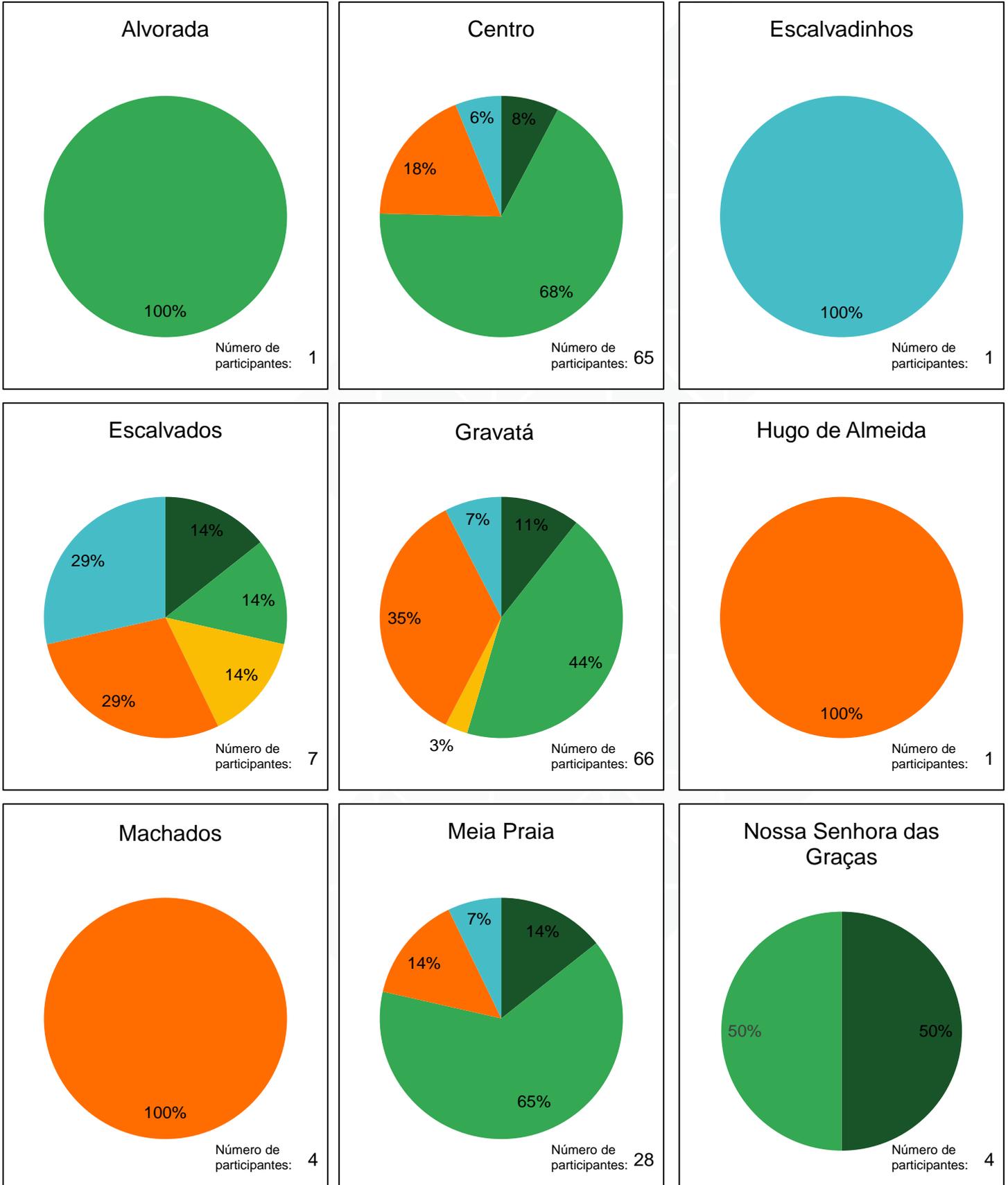
Neste módulo, os participantes foram questionados sobre o destino adotado por eles para o eventual descarte de resíduos de construção civil (RCC) produzidos em seus imóveis. Das 213 repostas, 54,5% dos participantes informaram realizar a contratação de empresa para a coleta e destinação dos RCC, 24,9% indicaram nunca ter gerado RCC em seus imóveis, 10,8% indicaram o serviço de coleta de entulhos da Prefeitura como destino dos RCC, 2,3% afirmaram que descartam os resíduos em terrenos baldios, 0,5% indicaram que realizam a queima destes resíduos e 7% informaram se utilizar de outros meios para o descarte destes resíduos. Vale destacar, que a o serviço de coleta de entulhos da Prefeitura não contempla em seu escopo a coleta de resíduos da construção civil. Os resultados da pesquisa segmentados por bairro ou localidade são apresentados nas próximas páginas.

Os principais pontos levantados nos comentários deixados pelos participantes ao final deste módulo foram:

- A necessidade de realizar campanha de conscientização e aumentar a fiscalização para reduzir o descarte irregular;
- Reclamações quanto aos valores cobrados pelas empresas que realizam a locação de caçambas e a destinação dos RCC.
- Sugestões como: cadastramento de áreas para o recebimento desses resíduos e disponibilização de coleta por agendamento através da Prefeitura;

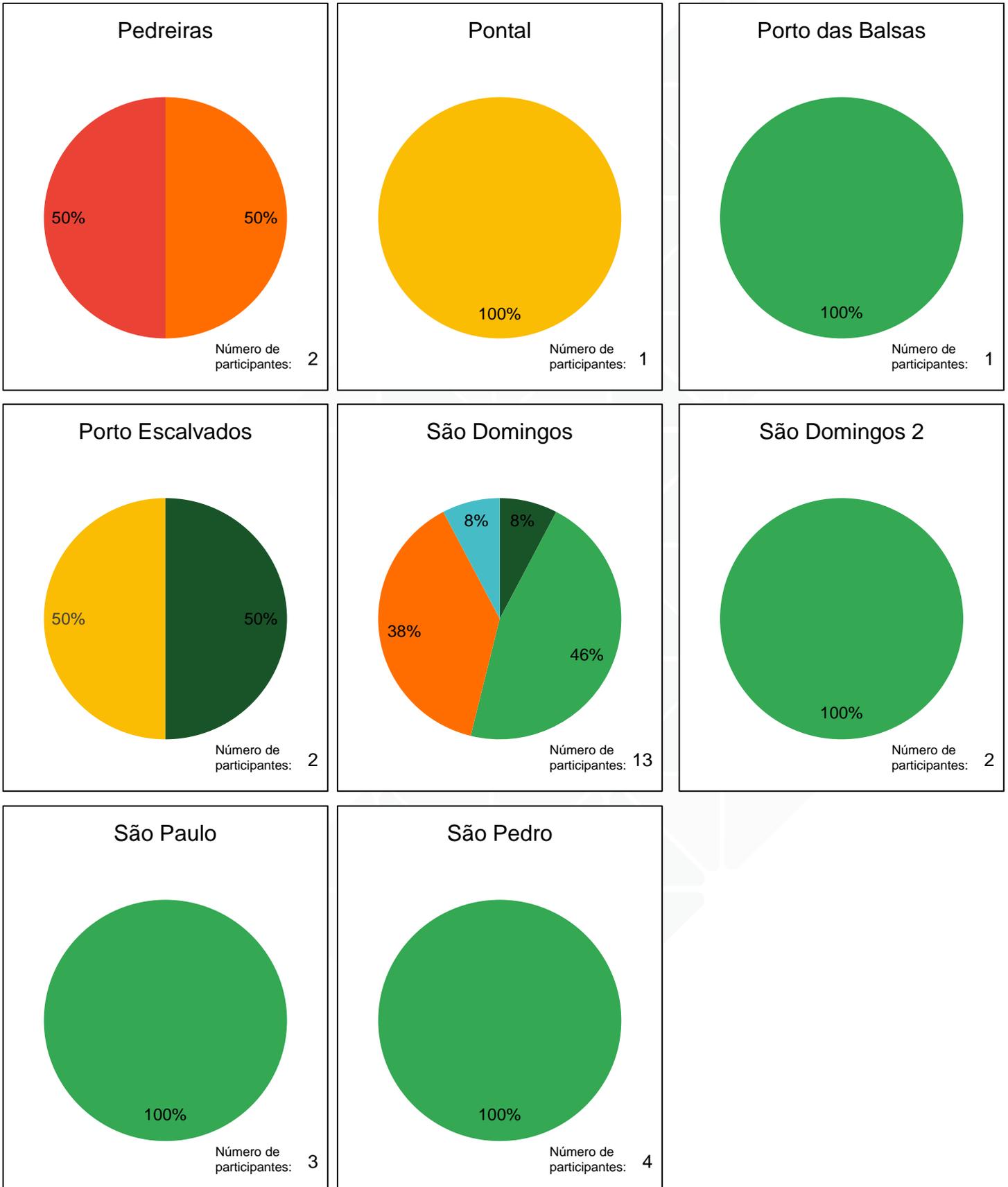
Qual o destino adotado por você para o eventual descarte de resíduos de construção civil produzidos no seu imóvel?

- Coleta de entulhos realizada pela Prefeitura
- Contratação de serviço de coleta e disposição final
- Disposição em terrenos baldios
- Nunca produzi esse tipo de resíduo
- Queima na propriedade
- Outros



Qual o destino adotado por você para o eventual descarte de resíduos de construção civil produzidos no seu imóvel?

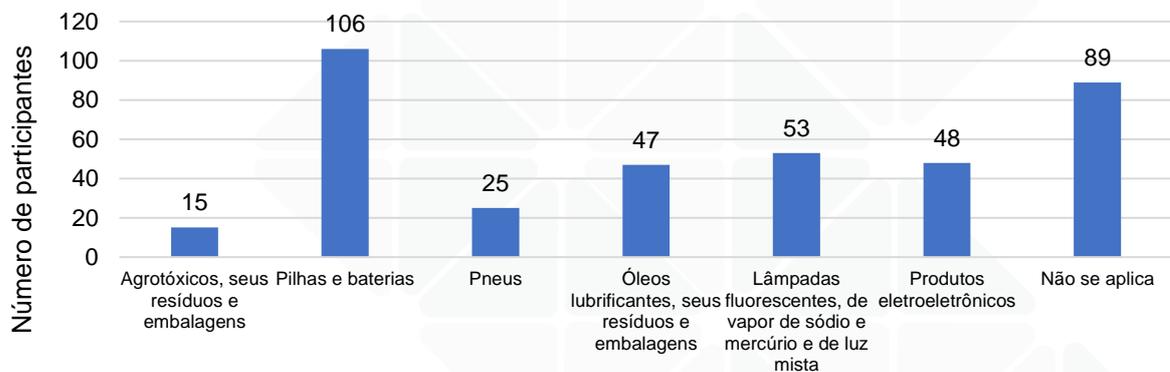
- Coleta de entulhos realizada pela Prefeitura
- Contratação de serviço de coleta e disposição final
- Disposição em terrenos baldios
- Nunca produzi esse tipo de resíduo
- Queima na propriedade
- Outros



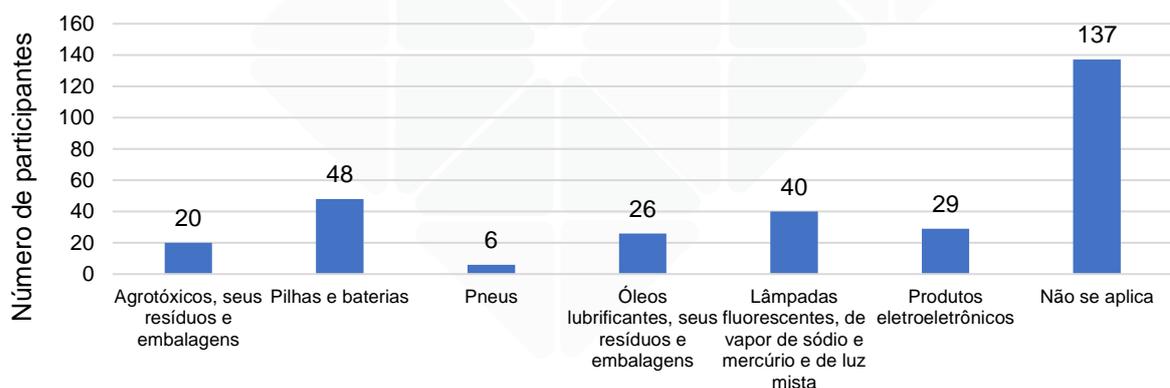
RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA

Neste módulo os participantes foram questionados sobre o destino adotado por eles para o descarte de resíduos cuja logística reversa foi definida como obrigatória pela Lei Federal nº 12.305/2010.

Na primeira pergunta os participantes deveriam selecionar entre os resíduos elencados aqueles que após o uso eram devolvidos nas lojas onde foram comprados ou que eram levados até pontos de coleta voluntária (ecopontos) para destinação adequada, 58,4% dos participantes indicaram que realizam a devolução de pelo menos um dos resíduos, os resíduos mais citados foram pilhas e baterias, citados por 49,5% dos participantes, lâmpadas foram o segundo tipo de resíduo mais citado, 24,8% indicaram realizara devolução desses resíduos. Abaixo é possível visualizar as respostas do questionário.



Na sequência, os participantes deveriam selecionar entre os resíduos elencados aqueles que após o uso eram descartados junto aos resíduos domiciliares para coleta convencional de resíduos, 36% dos participantes indicaram que descartavam pelo menos um dos resíduos de logística reversa junto aos resíduos domiciliares, os resíduos mais citados foram pilhas e baterias, citados por 22,4% dos participantes, lâmpadas foram o segundo tipo de resíduo mais citado, 18,7%. Abaixo é possível visualizar as respostas do questionário.



RESÍDUOS DA LOGÍSTICA REVERSA

Os principais pontos levantados nos comentários deixados pelos participantes ao final deste módulo foram:

- A necessidade de aumentar o número de pontos de entrega voluntária (PEV);
- A falta de divulgação da localização dos PEVs;
- A falta de campanhas de conscientização sobre a necessidade de destinação diferenciada para esses resíduos;



MEDICAMENTOS VENCIDOS

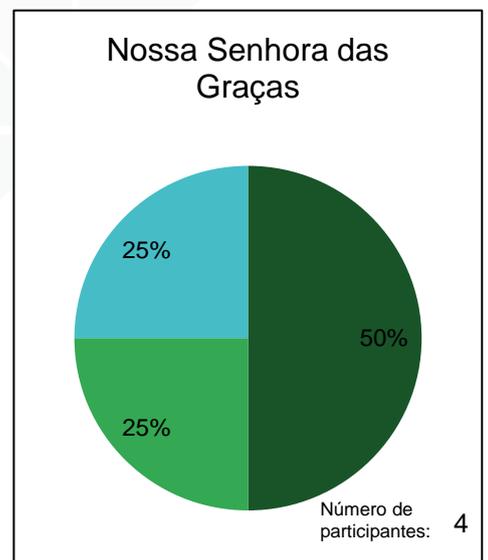
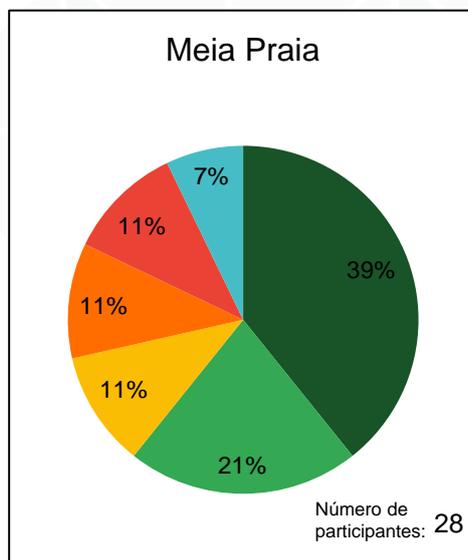
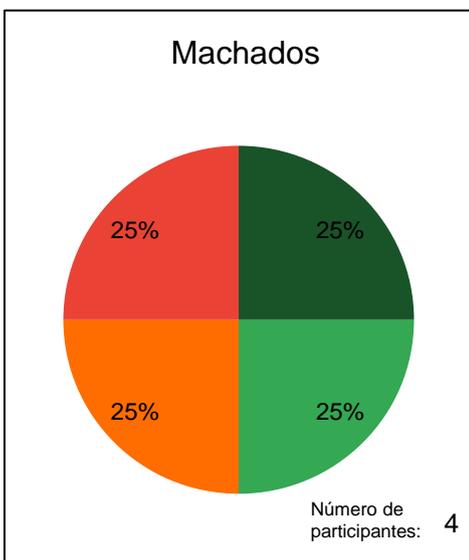
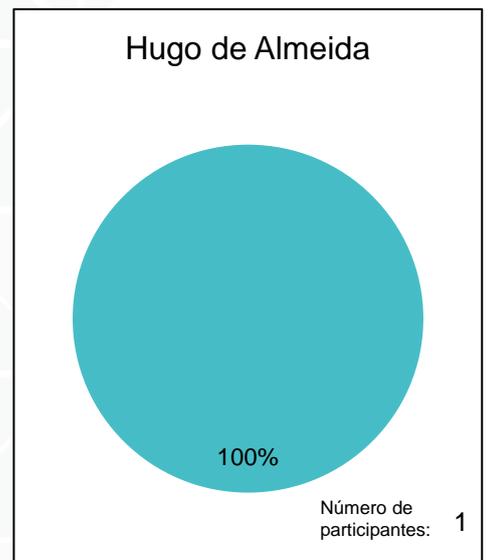
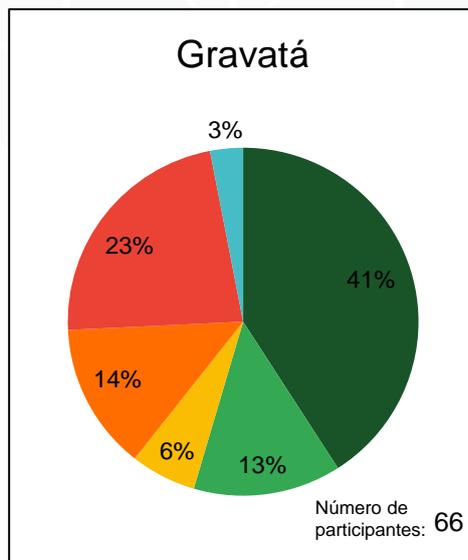
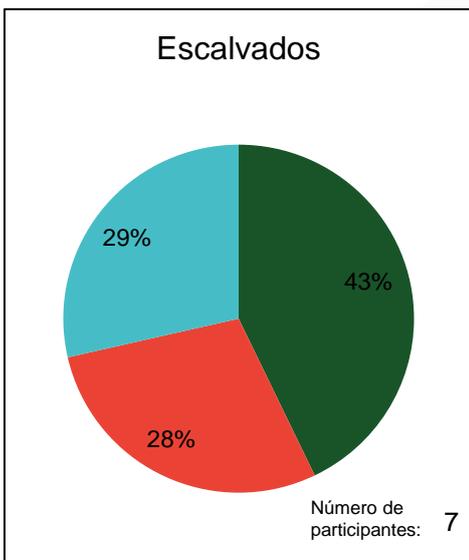
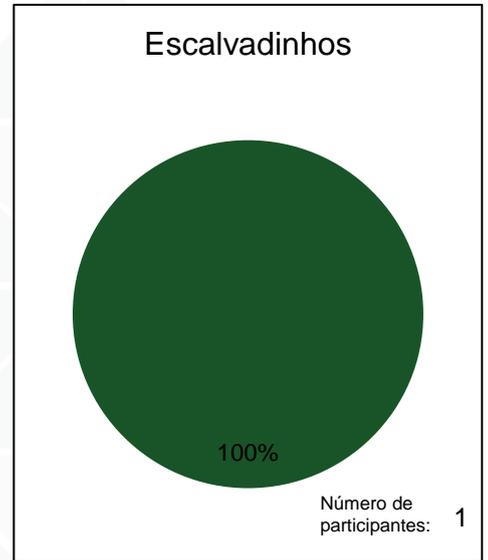
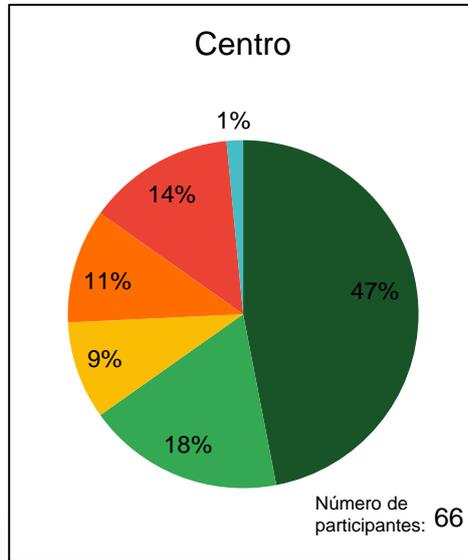
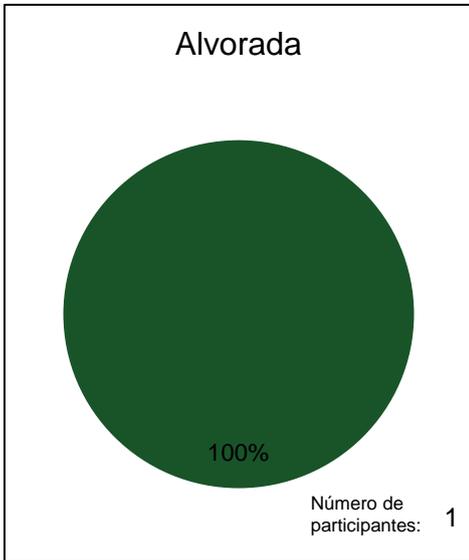
Neste módulo os participantes foram questionados sobre o destino adotado por eles para o descarte de medicamentos vencidos, 44,6% indicaram que realizam o descarte desses resíduos junto aos resíduos domiciliares para coleta convencional, 17,8% apontou realizar a devolução nas unidades de saúde do Município, 15,0% afirmou realizar a devolução em farmácias, 6,6% descartam os medicamentos na privada, 5,2% indicaram adotar outro destino não elencado nas opções e 10,8% afirmaram nunca ter produzido esse tipo de resíduo. Os resultados da pesquisa segmentados por bairro ou localidade são apresentados nas próximas páginas.

Os principais pontos levantados pelos participantes ao final do questionário foram:

- A falta de campanhas de conscientização sobre a necessidade de destinação diferenciada para esses resíduos;
- Dificuldade em encontrar pontos de entrega, alguns relataram que no passado entregavam os medicamentos vencidos nas unidades de saúde básica, mas que estas pararam de receber os medicamentos vencidos.

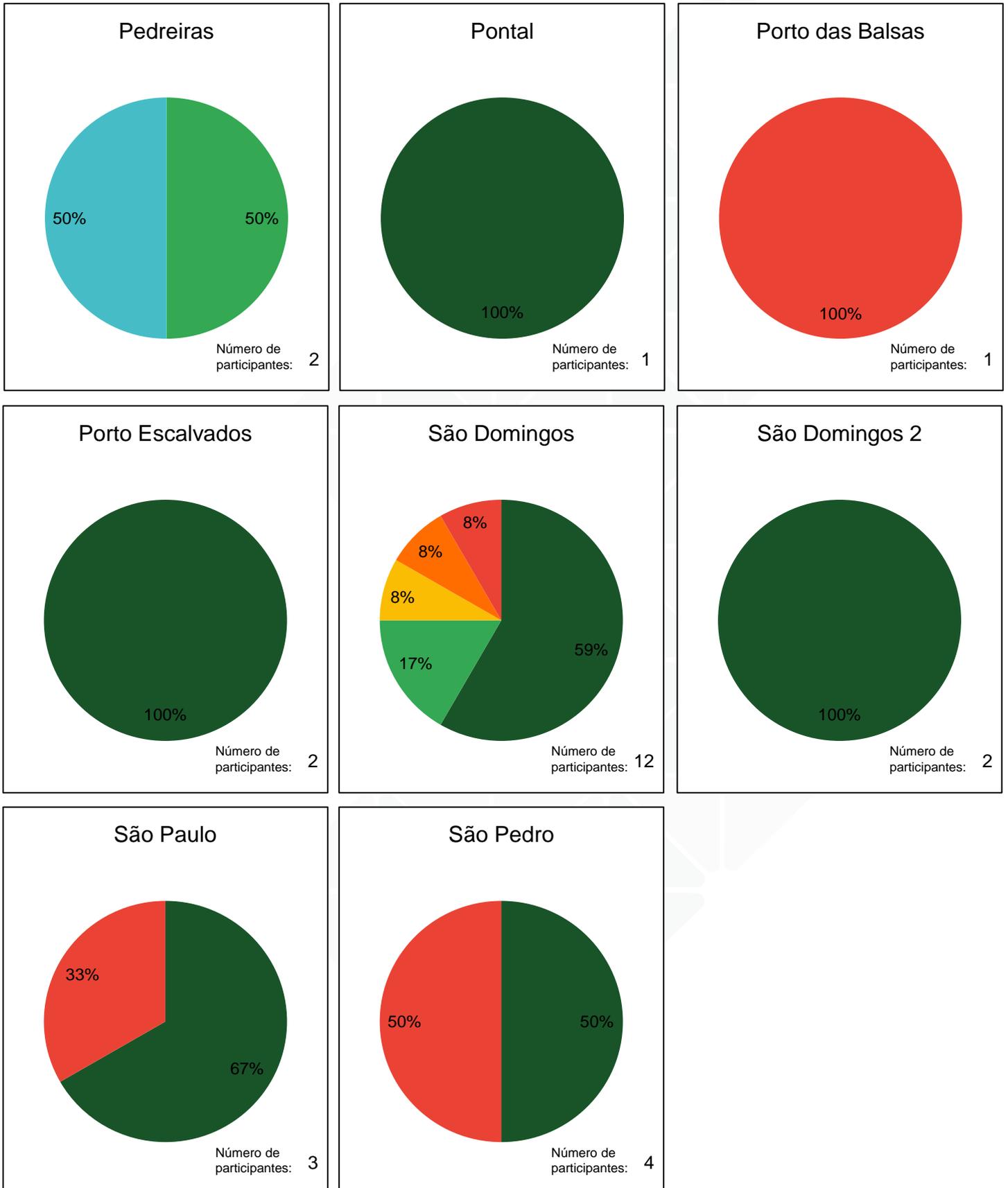
Qual o destino adotado por você para o eventual descarte de medicamentos vencidos?

- Descarte junto aos resíduos domiciliares (lixo comum)
- Devolução em farmácias
- Descarte na privada
- Nunca produzi esse tipo de resíduo
- Devolução em unidades de saúde do Município
- Outros



Qual o destino adotado por você para o eventual descarte de medicamentos vencidos?

- Descarte junto aos resíduos domiciliares (lixo comum)
- Devolução em fármacias
- Descarte na privada
- Nunca produzi esse tipo de resíduo
- Devolução em unidades de saúde do Município
- Outros





**Anexo 01
Formulário**



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA
DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PMGIRS
DE NAVEGANTES



Questionário de contribuição - PMGIRS

Faça login no [Google](#) para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

***Obrigatório**

Logradouro (Avenida, rua, travessa, beco etc): *

Sua resposta

Bairro ou comunidade: *

Sua resposta

Próxima

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários





Questionário de contribuição - PMGIRS

Faça login no [Google](#) para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

*Obrigatório

RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

Resíduos sólidos ou lixo?

Atualmente a palavra lixo foi substituída pela expressão resíduos sólidos, isso porque, muitos materiais, objetos e bens de consumo que são descartados apresentam valor comercial e podem ser reutilizados e reciclados. Assim é importante que eles sejam separados dos demais tipos de resíduos antes do descarte. Por exemplo: latinhas de alumínio, embalagens plásticas, vidro, papéis, papelão e metais devem ser separados dos resíduos orgânicos e dos rejeitos para facilitar o processo de triagem desses materiais. Os rejeitos, por sua vez, são aqueles resíduos sólidos para os quais não existem tecnologia disponível ou viabilidade econômica para que possam ser reaproveitados ou reciclados e devem ser destinados ao aterro sanitário. Exemplos: resíduo de banheiro, papéis sujos, embalagens metalizadas, espumas, papel fotográfico etc.

Qual o destino dos resíduos domiciliares (lixo comum) produzidos no seu imóvel? *

Mais de uma opção pode ser selecionada.

- Coleta convencional de resíduos
- Pontos de entrega voluntária (Ecopontos)
- Compostagem de resíduos orgânicos (restos de alimentos) na propriedade
- Enterrado na propriedade
- Queimado na propriedade
- Descarte em terrenos baldios
- Outros

Como você avalia a coleta convencional de resíduos? *

	Muito bom	Bom	Regular	Ruim	Muito ruim
Atendimento às reclamações	<input type="radio"/>				
Cumprimento e frequência do calendário de coleta	<input type="radio"/>				
Resíduos coletados adequadamente (todos os resíduos são recolhidos, sem resíduos espalhados pelo solo após coleta)	<input type="radio"/>				
Orientações de disposição do lixo para coleta	<input type="radio"/>				

Você está satisfeito com a coleta convencional de resíduos?

- Sim
- Parcialmente
- Não

Você considera importante a implantação do serviço de coleta seletiva (coletas distintas para os resíduos recicláveis e para os resíduos orgânicos e rejeitos)?

- Muito importante
- Importante
- Razoavelmente importante
- Pouco importante
- Sem importância



Caso fossem disponibilizados locais (pontos de entrega voluntária) para descarte de resíduos recicláveis (papéis, plásticos, vidros e metais) no seu bairro/comunidade, você estaria disposto a levar os seus recicláveis até esses locais?

Os locais seriam fixos e os resíduos poderiam levados a qualquer momento do dia. Nestes locais não está previsto o recebimento de grandes quantidades de resíduos provenientes de atividades comerciais e industriais.

Sim

Não

Atualmente é realizado algum tipo de separação dos resíduos produzidos no seu imóvel?

Sim

Não

Comente o que achar necessário:

Sua resposta

Voltar

Próxima

Limpar formulário

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários





Questionário de contribuição - PMGIRS

Faça login no Google para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

*Obrigatório

Limpeza Urbana

Os serviços de limpeza urbana são os de varrição, capina, podas de árvores, pintura de meio fio, limpeza de boca de lobo, serviços de ajardinamento, limpeza e lavação de vias, logradouros públicos e feiras livres.

É realizado algum tipo de serviço de limpeza urbana na sua rua? *

- Sim
- Não

Quais os serviços de limpeza urbana são prestados na sua rua? *

- Varrição
- Capina
- Roçada
- Poda de árvores
- Pintura de meio fio
- Limpeza de bocas de lobo
- Limpeza e lavação de vias
- Não é prestado nenhum tipo de serviço de limpeza na minha rua

Você está satisfeito com os serviços de limpeza urbana realizados na sua rua?

- Sim
- Parcialmente
- Não
- Não é prestado nenhum tipo de serviço de limpeza na minha rua

Comente o que achar necessário:

Sua resposta

[Voltar](#)

[Próxima](#)

[Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)



Questionário de contribuição - PMGIRS

[Faça login no Google](#) para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

*Obrigatório

Resíduos volumosos

Os resíduos sólidos volumosos (RSV) são resíduos não coletados pela coleta de resíduos regular, tais como móveis e equipamentos domésticos inutilizados (mesa, sofá, cadeira, geladeira etc.), grandes embalagens, peças de madeira, resíduos de podas, entre outros.

Como você destina os resíduos de poda produzidos no seu terreno? *

- Coleta de entulhos realizada pela Prefeitura
- Enterrado na propriedade
- Disposição em terrenos baldios
- Queima na propriedade
- Outros
- Não produzo esse tipo de resíduo no meu terreno

Qual o destino adotado por você para o eventual descarte de móveis e equipamentos domésticos inutilizados (mesa, sofá, cadeira, geladeira etc.)?

- Coleta de entulhos realizada pela Prefeitura
- Disposição em terrenos baldios
- Contratação de serviço de coleta e disposição final
- Queima na propriedade
- Outros
- Nunca precisei descartar esse tipo de resíduo

Comente o que achar necessário:

Sua resposta

[Voltar](#)

[Próxima](#)

[Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)



Questionário de contribuição - PMGIRS

Faça [login no Google](#) para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

Resíduos de Construção Civil

Resíduos da construção civil são os resíduos "provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha" (CONAMA,2002).

Qual o destino adotado por você para o eventual descarte de resíduos de construção civil produzidos no seu imóvel?

- Coleta de entulhos realizada pela Prefeitura
- Disposição em terrenos baldios
- Contratação de serviço de coleta e disposição final
- Queima na propriedade
- Outros
- Nunca produzi esse tipo de resíduo

Comente o que achar necessário:

Sua resposta

[Voltar](#)

[Próxima](#)

[Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



Questionário de contribuição - PMGIRS

Faça login no [Google](#) para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

*Obrigatório

Resíduos - Logística Reversa

A logística reversa consiste no retorno de alguns tipos de produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, aos responsáveis pela comercialização e produção dos resíduos (comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes).

No Brasil, a logística reversa é obrigatória para os:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos

Selecione os resíduos que após o uso do produto você realiza a devolução ao comerciante (loja onde comprou o produto) ou leva até pontos de coleta voluntária (ecopontos) para destinação adequada: *

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens
- Pilhas e baterias
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista
- Produtos eletroeletrônicos
- Não se aplica

Selecione os resíduos que você descarta junto com os resíduos domiciliares para * coleta convencional de resíduos:

- Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens
- Pilhas e baterias
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista
- Produtos eletroeletrônicos
- Não se aplica

Comente o que achar necessário:

Sua resposta

[Voltar](#)

[Próxima](#)

[Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)



Questionário de contribuição - PMGIRS

[Faça login no Google](#) para salvar o que você já preencheu. [Saiba mais](#)

Medicamentos

Qual o destino adotado por você para o eventual descarte de medicamentos vencidos?

- Descarte junto aos resíduos domiciliares (lixo comum)
- Descarte na privada
- Devolução em unidades de saúde do Município
- Devolução em farmácias
- Nunca produzi esse tipo de resíduo
- Outros

Comente o que achar necessário:

Sua resposta

[Voltar](#)

[Enviar](#)

[Limpar formulário](#)

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários

**ANEXO 02**

LAO IMA nº1383/2022 – Licença CGR



LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO
Nº 1383/2022

O Instituto do Meio Ambiente - IMA, no uso de suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso I do artigo 7º da Lei Estadual Nº 14.675 de 2009, com base no processo de licenciamento ambiental nº RSU/00006/CVI e parecer técnico nº 2449/2020, concede a presente LICENÇA AMBIENTAL DE OPERAÇÃO à:

Empreendedor

NOME:	RECICLE CATARINENSE DE RESÍDUOS LTDA		
ENDEREÇO:	CONSUL CARLOS RENAUX, 12, CENTRO, 3 ANDAR		
CEP:	88350-000	MUNICÍPIO:	BRUSQUE ESTADO: SC
CPF/CNPJ:	95.886.735/0001-70		

Para Atividade de

ATIVIDADE:	34.41.10 - DISPOSIÇÃO FINAL DE REJEITOS URBANOS EM ATERROS SANITÁRIOS		
ATIVIDADE SECUNDÁRIA:	71.60.04, 34.31.10, 42.32.20, 34.41.14, 34.41.16 (conforme anexo VI da Resolução Consema nº 98/2017)		
EMPREENHIMENTO:	RECICLE CATARINENSE DE RESÍDUOS LTDA.		

Localizada em

ENDEREÇO:	RODOVIA IVO SILVEIRA, 9.700, VOLTA GRANDE, KM 9,5		
CEP:	88355-202	MUNICÍPIO:	BRUSQUE ESTADO: SC
COORDENADA PLANA:	UTM X 711233.83 - UTM Y 7010479.82		

Da operação

A presente Licença, concebida com base nas informações apresentadas pelo interessado, declara a **viabilidade de operação** do empreendimento, equipamento ou atividade, quanto aos aspectos ambientais, e não dispensa nem substitui alvarás ou certidões de qualquer natureza, exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.

Condições gerais

- I. Quaisquer alterações nas especificações dos elementos apresentados no procedimento de licenciamento ambiental deverão ser precedidas de anuência do IMA.
- II. O IMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condições de validade, suspender ou cancelar a presente licença, caso ocorra:
 - Omissão ou falsa descrição de informações que subsidiaram a expedição da presente licença;
 - A superveniência de graves riscos ambientais e/ou de saúde pública;
 - Violação ou inadequação de quaisquer condições de validade da licença ou normas legais.
- III. A publicidade desta licença deve ocorrer conforme Lei Estadual 14.675/09, artigo 42.
- IV. Retificações e recurso administrativo relativos a presente licença devem ser encaminhados ao IMA no prazo de 20 (vinte) dias contados da data de comunicação de expedição da presente licença.

Prazo de validade

(48) meses, a contar da data da assinatura digital.



Verifique a veracidade das informações usando o QRcode ao lado ou acessando o endereço web abaixo:

http://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/lic_digital_form

FCEI: 514287

CÓDIGO: 260145

Não aplicável.

Condições de validade

Descrição do empreendimento

O empreendimento tem como atividade principal o aterro sanitário dentro de uma área licenciada de 1.038.129,42 m², sendo que atualmente 294.072,72 m² correspondem à área de operação. A operação é licenciada para receber em média 1.200 toneladas por dia de resíduos, sendo a maioria da coleta domiciliar e outra fração de outros resíduos equiparados aos domiciliares (originários de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais, industriais, entre outros com características de domiciliares e de Classe II-A conforme classificação da ABNT NBR 10004).

A operação do aterro sanitário é realizada 24 horas por dia, sete dias por semana. A rotina operacional tem início com o controle dos veículos pela portaria/balança do aterro e, após verificada a autorização dos mesmos, é liberada sua entrada na unidade. Para os resíduos domiciliares e equiparados, após a pesagem na balança, o veículo deve ser encaminhado à frente operacional do aterro. Para os resíduos de serviços de saúde, após a pesagem na balança, o veículo deve ser encaminhado para o autoclave, para passar por tratamento prévio antes da disposição final no aterro. Na saída, todos os veículos são pesados novamente.

O empreendimento também conta com as seguintes unidades e estruturas de apoio:

- Sede administrativa (prédio de dois pavimentos com escritórios, sanitários, sala de reuniões, auditório, refeitório e vestiário);
- Prédio de dois pavimentos para controle de entrada de caminhões;
- Balança rodoviária de 16 metros de comprimento com capacidade de 80 toneladas;
- Três tanques aéreos para armazenamento de diesel;
- Galpão para depósito, garagem e manutenção de equipamentos;
- Rampas de lavagem de veículos;
- Galpão que abriga a central de tratamento de resíduos de serviços de saúde;
- Galpão para a central de triagem de materiais recicláveis, incluindo refeitório, sanitários, vestiário, escritório, depósito, sala de manutenção e área de triagem;
- Estação de tratamento de efluentes (ETE);
- Cerca em toda a área do empreendimento;
- Vigilância 24 horas.

Aspectos florestais

- **Reserva legal:** não aplicável.
- **Áreas de preservação permanente (APP):** dentro da área do empreendimento há 39.589,31 m² de APP devido à presença de cursos hídricos com menos de 30 metros de largura (25.082,87 m²) e nascentes (14.506,44 m²) conforme previsto no artigo 4º da Lei Federal nº 12.651/2012. Há um curso hídrico na porção sudoeste e duas nascentes que dão início a dois cursos hídricos na região nordeste. Não há uso das APP.
- **Autorização de corte de vegetação:** não aplicável.

Observações

- I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.
- II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.
- III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.
- IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.
- V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.
- VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

Documentos em anexo

Não aplicável.

Condições de validade

- **Espécies de flora e/ou fauna ameaçadas de extinção:** não aplicável.
- **Área verde:** não aplicável.

Controles ambientais

• **Chorume e demais efluentes** - são tratados na estação de tratamento de efluentes a qual tem capacidade para tratar até 60 m³/h. No aterro, existem cinco locais de armazenamento de chorume. O sistema de tratamento é constituído pelas seguintes unidades: desarenador, tanque de equalização, tanques anóxicos, valos de oxidação (lodos ativados), decantador secundário, floculadores, decantador terciário, tanque de neutralização e contato. Após essas unidades, o efluente tratado segue por tubulação de recalque de 1.580 metros composta por dois tubos de PEAD de 110 mm até ser lançado no rio Itajaí-Mirim. Além dessas unidades, a ETE também conta com adensador, centrífuga de lodo e medidores de vazão na entrada e saída da ETE. As análises para controle operacional do sistema de tratamento são realizadas no laboratório próprio existente próximo à ETE.

• **Efluentes recebidos de terceiros** - alguns deles são efluentes perigosos os quais necessitam de tratamento físico-químico e que geram resíduos perigosos (lodo classe I). Todos efluentes recebidos passam por sistema de pré-tratamento para remoção de material grosseiro/areia e medidor de vazão. O chorume recebido de terceiros segue o tratamento do chorume gerado no empreendimento. Para os demais tipos de efluente, antes de serem direcionados para o sistema de tratamento principal da ETE (descrito no item anterior), são realizadas as seguintes etapas adicionais de tratamento: peneira rotativa, desaneração e flotação para efluentes com características sanitárias (lodo de tanque séptico, filtros e tanques de acumulação); tratamento físico-químico (adição de agentes redutores e alteração de pH), decantação e filtro de brita e carvão para efluentes de galvanoplastia e metal-mecânicos; tratamento físico-químico (alteração de pH, coagulação e floculação) e decantação para efluentes de indústrias gráficas, de produtos químicos, fundições e metalúrgicas; flotação para efluentes da indústria de pescado; lagoa de decantação e tratamento físico-químico (correção de pH, coagulação e floculação) e decantação para os efluentes da agroindústria, indústria de alimentos e têxtil. O empreendedor é responsável pelo reconhecimento da composição do efluente recebido e sua compatibilidade com o sistema de tratamento existente, de modo que o efluente final atenda a todos os padrões de lançamento e não impacte o corpo receptor. Para eventual fiscalização pela IMA, a empresa deve possuir em seu arquivo relatórios relativos ao recebimento de efluentes externos para tratamento na ETE contendo: a hora de início e fim de descarga; o volume descarregado; a unidade geradora do efluente; e características do efluente.

• **Esgoto sanitário** - o gerado no prédio de escritórios (administração), na central de tratamento de resíduos de saúde, galpão de garagem/oficina e planta piloto de geração de energia é enviado para tratamento em sistema de fossa séptica seguida de filtro anaeróbio conforme ABNT NBR 7229/1993. O esgoto tratado é armazenado em caixas de acúmulo e encaminhado posteriormente para a ETE através de caminhão limpa-fossa. Já o esgoto sanitário gerado no local de lavagem de veículos, no pré-tratamento e na ETE (laboratório) é encaminhado diretamente para tratamento na ETE.

• **Lodo biológico e químico** - provenientes da ETE. São enviados para sistemas de desidratação (adensador, decantador e/ou filtro prensa) antes da sua disposição final em local devidamente licenciado. O lodo Classe I (perigoso) proveniente de efluentes industriais perigosos (como os ricos em metais) deve ser direcionado para local externo

Observações

- I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.
- II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.
- III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.
- IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.
- V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.
- VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

Não aplicável.

Condições de validade

devidamente licenciado não podendo ser disposto no aterro do empreendimento.

- **Águas pluviais** - o sistema de drenagem das águas pluviais do maciço de resíduos é composto de canaletas de escoamento construídas perpendicularmente aos taludes do aterro diretamente na geomembrana de PEAD. Essas canaletas, chamadas de descidas de água, desviam as águas pluviais para três caixas dissipadoras de energia antes de descarregarem na rede de drenagem local. Há restrição ao máximo das superfícies abertas para diminuir os volumes de chorume a tratar. Atendendo o art. 218º da Lei Estadual nº 14.675/09, há um reservatório com capacidade de 10 m³ para armazenar as água pluviais coletadas no telhado do galpão onde é operado o pré-tratamento dos efluentes. Essas águas servem para irrigação de canteiros e jardins, lavagem de pisos, calçadas, e limpeza de equipamentos. Junto ao reservatório está instalado um filtro para retirada de partículas maiores. Já a drenagem de todo o restante do terreno do empreendimento é formada por caixas de ligação, passagem e limpeza, rede coletora principal pluvial e calhas de solo, concreto, grama e PEAD. O sistema de drenagem pluvial deve ser mantido desobstruído e ser inspecionado periodicamente e obrigatoriamente após chuvas intensas, visando mantê-lo em condições adequadas de funcionamento.

- **Água de lavagem de veículos** - é drenada e direcionada para a ETE. A área de lavagem também possui uma caixa separadora água-óleo.

- **Cobertura da frente operacional** - deve-se manter a frente de trabalho reduzida, com compactação e recobrimento adequado diário. Deverá ser executada camada de cobertura sanitária diária da frente de trabalho com solo ou material inerte. Assim, enquanto não for realizado o encerramento definitivo da célula/vala, essa deve receber recobrimento temporário com material adequado que promova o isolamento constante, evitando assim a emissão de odores, proliferação de animais/vetores e diminuição da geração de chorume.

- **Cobertura temporária** - realizada com a instalação de geomembranas de PEAD da cor verde (ecomembrana) nas partes do aterro que não estão sendo mais utilizadas para disposição de resíduos. Isso é feito enquanto ainda ocorre a maior parte do recalque dos resíduos dispostos.

- **Cobertura final** - implantada sequencialmente à medida que sejam atingidas as superfícies finais de resíduos previstas em projeto e após o período de sua acomodação. Será composta pelo seguintes elementos de baixo para cima: camada de solo de regularização compactado sobre os resíduos; impermeabilização com geomembrana lisa de PEAD no platô e texturizada em ambas as faces nos taludes; camada de drenagem de geocomposto drenante; camada de solo de proteção e de sustentação da cobertura vegetal; e, por fim, cobertura vegetal.

- **Emissão de particulados** - o controle de particulados é feito através de umectação constante das vias de acesso com caminhão-pipa próprio e manutenção de cobertura vegetal no perímetro do empreendimento.

- **Controle de vetores** - realizado através da instalação de iscas e da realização periódica de desratização e desinsetização com empresa especializada.

- **Águas subterrâneas** - é implantada impermeabilização de base do aterro com uma camada de argila compactada seguida de geomembrana de PEAD de 1,5 cm e proteção mecânica em solo argiloso. A fim de garantir a distância mínima de 1,5 metros de profundidade entre o lençol freático e a base do aterro sanitário, é implantada drenagem profunda abaixo da impermeabilização de base. Essa drenagem é implantada em valas de 1,5 metros de profundidade, com declividade de fundo de 1,5% e tubos PEAD de 100 mm. Também existem 16 poços de monitoramento de água subterrânea espalhados pelo perímetro do empreendimento como forma de controle ambiental.

- **Drenagem de chorume e gases** - o sistema de drenagem é implantado na base do aterro. Os drenos de percolados são compostos por tubos envoltos por geotêxtil e preenchidos com brita. Os drenos de gases são compostos por drenos verticais envoltos por um tela de ferro galvanizado preenchido com brita. O biogás é queimado diretamente na ponta dos drenos, devendo ser diariamente inspecionados para manter a queima e, assim, diminuir a

Observações

I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.

II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.

III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.

IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.

V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.

VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

Não aplicável.

Condições de validade

emissão de gases que contribuem ao efeito estufa.

- **Odores** - o controle e a gestão de odores e gases no aterro sanitário é realizado conforme descrito no programa de gestão de odores, gases e materiais particulados. Dentre as medidas previstas destacam-se: a cobertura diária dos resíduos, minimização da frente de trabalho e a implantação/manutenção de cortina vegetal no entorno do aterro sanitário.

- **Valas sépticas por codisposição** - são locais onde são dispostos no aterro os resíduos de serviços de saúde que não necessitam de tratamento prévio, como resíduos dos Grupos A3, A4, B (que não apresentem características de risco à saúde ou ao meio ambiente) e E, de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada nº 222/2018 da Anvisa e Resolução Conama nº 358/2005. A disposição dos resíduos do Grupo E deve estar em conformidade com o artigo nº 25 da Resolução Conama nº 358/2005. A área de disposição final deve ser cercada e identificada. A impermeabilização é feita com manta de PEAD de 0,5 mm. Após a disposição dos resíduos na vala, eles recebem cobertura de cal, sendo realizada a cobertura com solo quando a vala estiver preenchida. Nos intervalos de preenchimento da vala, é utilizada cobertura móvel com material impermeável. A compactação não deve ser realizada nos resíduos depositados nas valas sépticas para que não haja o rompimento dos invólucros que acondicionam os resíduos. Após a vala ser encerrada, é realizada marcação com estacas permanentes para que não haja escavação no mesmo local. Deve-se manter registro das datas de abertura e fechamento das valas sépticas e também do volume depositado.

- **Autoclave** - busca a redução microbiana dos resíduos de serviços de saúde que necessitam de tratamento prévio antes da disposição final no aterro de acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada nº 222/2018 da Anvisa e Resolução Conama nº 358/2005. Os resíduos sujeitos à autoclavagem são os dos Grupos A e E (esse último conforme recomendações do art. 25 da Resolução Conama nº 358/2005). Os efluentes da autoclave e das águas de lavagem dos pisos da área são direcionados e tratados na ETE. Os resíduos, após processamento, são encaminhados para disposição final no próprio aterro sanitário. Resíduos citotóxicos, produtos químicos perigosos, tecidos, órgãos, membros e outros resíduos que possam emanar vapores ou se volatilizar não podem ser autoclavados.

- **Tanques aéreos para armazenamento de combustíveis** - existem três locais de armazenamento de diesel: o primeiro com 15 m³ na entrada do aterro para abastecimento das máquinas e equipamentos, o segundo no galpão do autoclave (4 m³) e o terceiro na área da ETE (3 m³). Todos os tanques estão instalados dentro de bacias de contenção com volume de 110% do total de combustíveis armazenados. Os equipamentos e sistemas destinados ao armazenamento de combustíveis devem obrigatoriamente ser certificados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial - INMETRO e seguir o disposto na ABNT NBR 17505 (Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis).

- **Armazenamento de produtos químicos e/ou perigosos** - na operação do sistema de tratamento físico-químico da ETE são utilizados sulfato de alumínio e hidróxido de sódio. O armazenamento é feito em dois tanques instalados dentro de uma bacia de contenção com 110% da capacidade de armazenamento dos tanques. O local de armazenamento de resíduos ou produtos químicos e/ou perigosos deve: levar em conta os riscos potenciais de fenômenos naturais ou artificiais que venham causar perigo de contaminação ambiental; possuir isolamento que impeça o acesso de pessoas estranhas e sinalização de segurança que identifique a instalação para os riscos de acesso ao local; ser provido de bacia de contenção suficientemente impermeabilizada e dimensionada para conter e resistir a vazamentos e derramamentos; ser operado e mantido de forma a minimizar a possibilidade de fogo, explosão, derramamento ou vazamento para o ar, água superficial ou solo.

- **Resíduos perigosos e especiais** - são gerados na oficina, como óleos lubrificantes usados, estopas e outros materiais contaminados, os quais tem destinação especial externa para aterro de resíduos Classe I. Os óleos usados

Observações

I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.

II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.

III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.

IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.

V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.

VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

Não aplicável.

Condições de validade

são encaminhados para rerrefino conforme prevê a Resolução Conama nº 362/2005. É objeto de logística reversa a destinação de pilhas, baterias, lâmpadas queimadas e pneus, devendo esses resíduos serem entregues para os fabricantes ou empresas que façam parte do sistema de logística reversa conforme art. 33º da Lei Federal nº 12.305/2010. Produtos químicos impróprios para uso devem ter destinação final ambientalmente adequada com devolução ao fabricante preferencialmente. Os resíduos gerados devem ser armazenados de maneira a não possibilitar a alteração de sua classificação e de forma que sejam minimizados os riscos de danos ambientais.

- **Caldeira** - à combustão externa de óleo diesel para geração de vapor de água utilizado no aquecimento da autoclave. A chaminé é circular e possui uma altura de seis metros. É feito monitoramento das emissões da chaminé.
- **Lagoas de armazenamento de chorume** - as lagoas elevadas de armazenamento de chorume devem ter monitoramento geotécnico com marcos superficiais nos taludes.
- **Locais de estacionamento de veículos** - todos os locais de estacionamento de veículos que carregam efluentes/combustíveis devem ser devidamente impermeabilizados e com declividade que possibilite o escoamento de eventuais vazamentos para local de coleta/armazenamento/tratamento a fim de evitar a contaminação do solo e lençol freático.

Programas ambientais

1. **Programa de monitoramento da estação de tratamento de efluentes (ETE)** - objetiva avaliar a qualidade do tratamento dado aos efluentes que chegam na estação. Deve-se apresentar ao IMA relatórios com resultados de análises mensais do efluente bruto (somente DBO5, DQO, nitrogênio amoniacal e fósforo total) e tratado (DQO, fósforo total, nitrogênio total, nitrito, nitrato, coliformes termotolerantes, *E. Coli*, parâmetros descritos nos incisos I e II do artigo 16º da Resolução Conama nº 430/2011, parâmetros do artigo 5º da Resolução Conama nº 181/2021 e parâmetros constantes na Portaria FATMA nº 17/2002). O efluente bruto deve ser coletado na saída do tanque de equalização antes da entrada no tratamento biológico. O efluente tratado deve ser coletado após a última etapa de tratamento imediatamente antes de ser direcionado para o lançamento final (sempre antes da diluição no corpo hídrico). Os valores dos parâmetros analisados devem ser comparados (quando houver) com os padrões previstos na Resolução Conama nº 430/2011, Resolução Conama nº 181/2021 e Portaria FATMA nº 17/2002, sempre levando em consideração a legislação mais restritiva e atualizada. Além disso, também deve ser medida e informada a vazão média horária, diária e mensal de lançamento de efluente tratado.

2. **Programa de monitoramento do corpo receptor do efluente tratado** - objetiva avaliar a interferência do lançamento do efluente tratado no rio Itajaí-Mirim. Deve-se apresentar ao IMA relatórios com resultados de análises mensais de amostras de água do rio para sólidos dissolvidos totais, coliformes termotolerantes, *E. Coli*, DBO5, DQO, oxigênio dissolvido, turbidez, cor verdadeira, pH e os parâmetros inorgânicos da Tabela I da Resolução Conama nº 357/2005. As amostras devem ser coletadas em três pontos: 50 metros a montante e 150 metros e 1350 metros a jusante do ponto de lançamento, sendo esse último ponto imediatamente após o limite da zona de mistura. Os valores dos parâmetros analisados devem ser comparados com os padrões máximos previstos na Resolução Conama nº 357/2005 (quando houver) para rio Classe 2 enquanto não houver outro enquadramento vigente.

3. **Programa de monitoramento das águas subterrâneas** - objetiva avaliar a possível interferência do aterro na

Observações

- I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.
- II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.
- III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.
- IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.
- V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.
- VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

Não aplicável.

Condições de validade

qualidade das águas subterrâneas. Deve-se apresentar ao IMA relatórios com resultados de análises trimestrais de amostras da água subterrânea coletada nos 16 poços de monitoramento existentes e que vierem a ser instalados ao redor do aterro para DQO, DBO5, nitrogênio amoniacal total, fósforo total, nitrito, sulfato, sulfeto, ferro ferroso (Fe+2), ferro férrico (Fe+3), metano dissolvido, potencial de oxirredução, coliformes termotolerantes, pH, *E. Coli* e oxigênio dissolvido. Além disso, deve-se analisar todos os parâmetros inorgânicos do Anexo II da Resolução Conama nº 420/2009. Os resultados devem ser comparados com os padrões de investigação (quando houver) previstos na Resolução Conama nº 420/2009. No mesmo dia da coleta das amostras, deve ser medido e apresentado o nível estático do lençol freático em todos os poços. A fim de compreender melhor a dinâmica do ambiente subsuperficial da extensa área do empreendimento, para cada dia de medição de nível do lençol freático deve ser confeccionado mapa da direção preferencial de fluxo de água subterrânea, assim como estimar a velocidade da água subterrânea. Deve-se apresentar a metodologia utilizada para transformar os dados de medição de nível do lençol freático em mapa de direção do fluxo preferencial da água subterrânea. Além disso, deve ser feita anualmente checagem da integridade de todos os poços de monitoramento a fim de que eles desempenhem adequadamente sua função de controle ambiental.

4. **Programa de controle e gestão de odores, gases e materiais particulados** - objetiva: identificar as fontes de emissões atmosféricas e odores decorrentes do aterro sanitário; definir os procedimentos de gestão e controle dos gases gerados; manter registros do monitoramento realizado; e identificar oportunidades de correção e melhorias.

5. **Programa de gerenciamento de resíduos sólidos** - objetiva: promover a redução da geração dos resíduos e, quando for possível, a reutilização e reciclagem; segregar e armazenar corretamente todos os resíduos gerados; e proceder com a correta destinação dos resíduos, de acordo com suas características e com a legislação vigente.

6. **Programa de educação ambiental e comunicação social** - objetiva: apresentar ao público as atividades que ocorrem dentro do empreendimento; esclarecer eventuais dúvidas que possam surgir sobre as atividades do empreendimento; fortalecer o vínculo com a comunidade presente na área de influência do empreendimento; promover ações de educação ambiental para as comunidades com palestras, distribuição de material informativo e visitas monitoradas na área do aterro sanitário.

7. **Programa de monitoramento de recalques, erosões e estabilidade do aterro** - objetiva: realizar o monitoramento geomecânico do maciço de resíduos; executar ações para garantir a segurança na estabilidade do aterro; e manter registros do monitoramento de recalques, erosões e estabilidade do aterro. Para o monitoramento, além das inspeções visuais diariamente, são realizadas análises e interpretação de dados obtidos pela leitura dos marcos superficiais e piezômetros existentes (no mínimo mensalmente).

8. **Monitoramento do sistema de esterilização da autoclave** - é realizado o monitoramento do sistema de redução microbiana com utilização do indicador biológico *Bacillus stearothermophilus* no mínimo uma vez ao mês.

9. **Monitoramento das emissões da chaminé** - objetiva um acompanhamento e controle das emissões atmosféricas oriundas do equipamento de geração de calor para a autoclave. Devem ser apresentados resultados de medições anuais (sempre no mesmo mês) conforme disposto no Anexo I da Resolução Conama nº 382/2006 e densidade colorimétrica conforme art. 180 da Lei Estadual nº 14.675/2009. O relatório deve apresentar as metodologias de amostragem e análise, características da fonte de emissão e entorno, e as condições de operação do processo incluindo tipos e quantidades de combustível e/ou insumos utilizados. As amostragens devem ser feitas em condições típicas de operação.

10. **Plano de ação e emergência ambiental** - define as ações/procedimentos que serão tomados no caso de incêndio, explosão, derramamentos, liberação de gases tóxicos, deslizamento de taludes do aterro, entre outros e descreve as ações, equipamentos de segurança e materiais a serem utilizados em emergências, incluindo o responsável pela coordenação das ações de emergência. O plano de atendimento a emergências ambientais deve ser

Observações

- I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.
- II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.
- III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.
- IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.
- V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.
- VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

Documentos em anexo

Não aplicável.

Condições de validade

constantemente revisado em função de novos incidentes não previstos que vierem a ocorrer ou serem potenciais de ocorrer. Todos os colaboradores da unidade deverão ser treinados e conhecer o plano de sua área. Além disso, devem ser disponibilizados todos os materiais necessários para ações de emergência ambiental.

11. **Plano de encerramento, recuperação, monitoramento e uso futuro** - objetiva: fornecer diretrizes para a cobertura final do aterro sanitário; especificar os controles e monitoramentos que devem ser mantidos; e fornecer diretrizes para o uso futuro da área. A execução desse plano se dará somente próximo ao período de encerramento das atividades do aterro.

Observações:

- As amostras de efluente da ETE e de água do corpo receptor devem ser coletadas no mesmo dia.
- Nos relatórios, devem ser apresentados gráficos em escala e unidade que possibilitem a sua clara leitura e interpretação, em forma de linha e com o padrão do parâmetro preconizado pela legislação mais restritiva.
- Para os relatórios de monitoramento do efluente, a DBO5 deverá ser apresentada também em gráfico que mostre a eficiência de remoção em porcentagem, além do seu valor de saída (efluente tratado).
- Os relatórios devem ser objetivos e conter uma discussão sucinta dos resultados apresentados trazendo o histórico de monitoramento/acompanhamento.
- Incluir no relatório mapas ilustrativos com a localização dos pontos de coleta das amostras do corpo receptor e das águas subterrâneas.
- Parâmetros de monitoramento podem ser retirados, inclusive ou ter a frequência alterada mediante manifestação justificada do IMA.
- As análises de qualidade devem ser realizadas por laboratórios acreditados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) ou pelo IMA para os parâmetros e matrizes de interesse.
- As coletas de amostras devem ser realizadas por profissionais habilitados, não podendo ser feitas diretamente pelo empreendedor.
- Os laudos analíticos do laboratório credenciado que realizou as análises devem ser anexados ao relatório.

Medidas compensatórias

- **Compensação pelo uso de APP:** não aplicável.
- **Compensação pelo Corte da Mata Atlântica:** não aplicável.
- **Compensação do SNUC:** não aplicável.

Condições específicas

1. Somente é autorizada a disposição no aterro de resíduos que sejam classificados como Classe II conforme ABNT NBR 10004. Não podem ser dispostos resíduos perigosos que, em função de suas características (inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade) apresentem risco à

Observações

- I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.
- II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.
- III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.
- IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.
- V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.
- VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

Documentos em anexo

Não aplicável.

Condições de validade

saúde pública e ao meio ambiente (Resíduos Classe I conforme ABNT NBR 10004). Tais resíduos devem ser encaminhados para tratamento/disposição final local externo devidamente licenciado. Além disso, resíduos da construção civil também não podem ser dispostos no aterro, conforme dispõe a Resolução Conama nº 307/2002.

2. O controle do recebimento dos resíduos no aterro é de responsabilidade do empreendedor, devendo ser observados os critérios de compatibilidade para o qual o empreendimento foi projetado. Deve ser impedida a entrada de resíduos cuja composição não seja adequadamente identificada e compatível com a finalidade do aterro. O empreendedor deve manter internamente lista dos resíduos recebidos no aterro, discriminando minimamente a origem, data e volume e/ou peso recebido para eventuais solicitações e acompanhamento pelo IMA.

3. Considerando a central de triagem de resíduos e conforme previsto na Lei Federal nº 12.305/2010, deve-se buscar o encaminhamento para disposição no aterro de somente rejeitos, ou seja, resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

4. Quando da necessidade de utilização de jazidas (solo) de empréstimo e áreas de bota-fora fora da área do empreendimento, as mesmas deverão ser devidamente licenciadas.

5. Além do monitoramento exigido nessa licença, o empreendedor deve dispor de meios para medição semanal/diária de parâmetros de controle operacional da ETE, como pH, oxigênio dissolvido, temperatura, sólidos no reator biológico, ensaio de sedimentação, entre outros que se fizerem necessários para manter o adequado tratamento do efluente.

6. Futuros poços de monitoramento de água subterrânea que vierem a ser instalados devem seguir as seguintes instruções: seguir o disposto ABNT NBR 15495; alocação o mais próximo possível do maciço do aterro e/ou outras áreas com potencial de contaminação do lençol freático sem que sua instalação danifique as estruturas do aterro; equidistantes entre os demais poços instalados a fim de manter uma boa cobertura de todo o perímetro do empreendimento.

7. Todas as áreas de preservação permanente (APP) do empreendimento devem ser delimitadas a fim de garantir sua proteção. A maior parte da APP do curso hídrico que fica na porção sudoeste está descaracterizada, assim como parte da APP de nascente na porção nordeste. Logo, todas as APP devem ser resguardadas a fim de promover sua regeneração e revegetação (Art. 7º da Lei Federal nº 12.651/2012).

8. Visto que não há mais abastecimento de água via manancial subterrâneo no empreendimento, deve-se proceder com a desativação/tamponamento dos poços existentes conforme orientações da Diretoria de Recursos Hídricos da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável.

9. Conforme artigo 6º da Portaria IMA/SC nº 232/2021 publicada em 20/12/2021, o empreendimento deve elaborar mensalmente Declaração de Movimentação de Resíduos Sólidos Urbanos (DMRSU) exclusivamente por meio do Sistema MTR do IMA.

10. No caso de recebimento de resíduos e efluentes oriundos de outros estados para tratamento ou disposição final no aterro, deve ser requerida autorização ambiental, conforme IN-61 do IMA.

11. Monitorar diariamente o entorno do aterro e sua superfície, assim como o sistema de coleta/queima de biogás, de modo a prevenir riscos de explosão.

12. Manter responsável técnico legalmente habilitado pela operação e acompanhamento dos controles ambientais do empreendimento objeto desta LAO durante todo período de sua vigência. A alteração do responsável técnico deverá ser comunicada ao IMA.

13. Todo processo erosivo, por menor que seja, deverá ser imediatamente sanado com vista à proteção e evitar assoreamento da hidrografia regional.

Observações

I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.

II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.

III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.

IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.

V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.

VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

Documentos em anexo

Não aplicável.

Condições de validade

14. Respeitar os limites de ruídos conforme preconizado pela legislação municipal e/ou normas técnicas cabíveis (NBR 10151 - Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento) de modo a manter o nível de conforto sonoro próximo ao empreendimento.

15. Demais impactos/acidentes ambientais não previstos ocorridos em virtude da operação do empreendimento devem ser informados ao IMA e tomadas as medidas cabíveis para mitigá-los assim como atualização dos programas ambientais pertinentes.

16. Embora não obrigatoriamente, o empreendedor deve buscar implementar melhorias operacionais a fim de que a concentração de DQO do efluente tratado esteja abaixo de 500 mg/L.

17. No caso de encerramento das atividades, o empreendedor deverá comunicar o IMA com antecedência de 90 dias (Resolução Consema nº 98/2017, art. 35º), apresentando Plano de Encerramento conforme Enunciado IMA 02 e ABNT NBR 15849.

18. Apresentar **relatórios semestrais em janeiro e julho** relativos à manutenção dos acessos internos e externos, da cortina vegetal circundante, da ETE, limpeza geral da área, autoclave, sistema de drenagem pluvial superficial e sistema de drenagem do chorume. O primeiro relatório deve ser apresentado em julho de 2022.

19. Apresentar **semestralmente em janeiro e julho**, relatórios de execução dos Programas Ambientais 1 a 8 listados nesta licença, acompanhados de discussão dos resultados e do respectivo documento de responsabilidade técnica do profissional responsável pela elaboração. O primeiro relatório deve ser apresentado em julho de 2022.

20. Disponibilização do Plano de Ação e Emergência Ambiental (Programa Ambiental 10) em locais apropriados para consulta. O plano deve ser atualizado à medida que novos incidentes não previstos venham a ocorrer. Assim, deve ser enviado **anualmente em janeiro** relatório relativo à implementação do plano, principalmente em relação ao treinamento da equipe, e suas possíveis readequações e/ou atualizações no ano anterior. Incluir descrição de possíveis incidentes ocorridos no período e respectivas medidas adotadas. O primeiro relatório deve ser apresentado em Janeiro de 2023.

21. Apresentar **anualmente em janeiro**, relatório do Programa Ambiental 9 listado nesta licença, acompanhado de discussão dos resultados e do respectivo documento de responsabilidade técnica do profissional responsável pela elaboração. O primeiro relatório deve ser apresentado em janeiro de 2023.

22. O transporte de resíduos deverá ser realizado junto ao sistema MTR do IMA conforme portarias vigentes, devendo ser apresentadas ao IMA as Declarações de Movimentação de Resíduos e Rejeitos (DMR) e os Certificados de Destinação Final (CDF) **anualmente em janeiro**, com a primeira apresentação em janeiro de 2023.

23. Apresentar em **120 dias** relatório técnico acompanhado de documento de responsabilidade técnica que comprove o devido tamponamento dos poços de monitoramento considerados inadequados e a sua reinstalação. Ressalta-se que os novos poços devem ser localizados próximos aos poços antigos a fim de não haver modificações na distribuição da malha de poços previamente aprovada.

24. Em **60 dias**, após ter ocorrido as devidas orientações pelo município, o empreendedor deve apresentar relatório fotográfico da implantação das placas informativas ao longo do trajeto do emissário do efluente tratado contendo: a identificação do empreendedor; advertência em relação à localização do emissário na via pública; e mapa localizando o aterro, a tubulação de recalque e o ponto de lançamento no Rio Itajaí-Mirim. Isso objetiva evitar possíveis futuras interferências/acidentes.

Observações

I. Aplicam-se as restrições contidas no procedimento de Licenciamento Ambiental e na Legislação Ambiental em vigor.

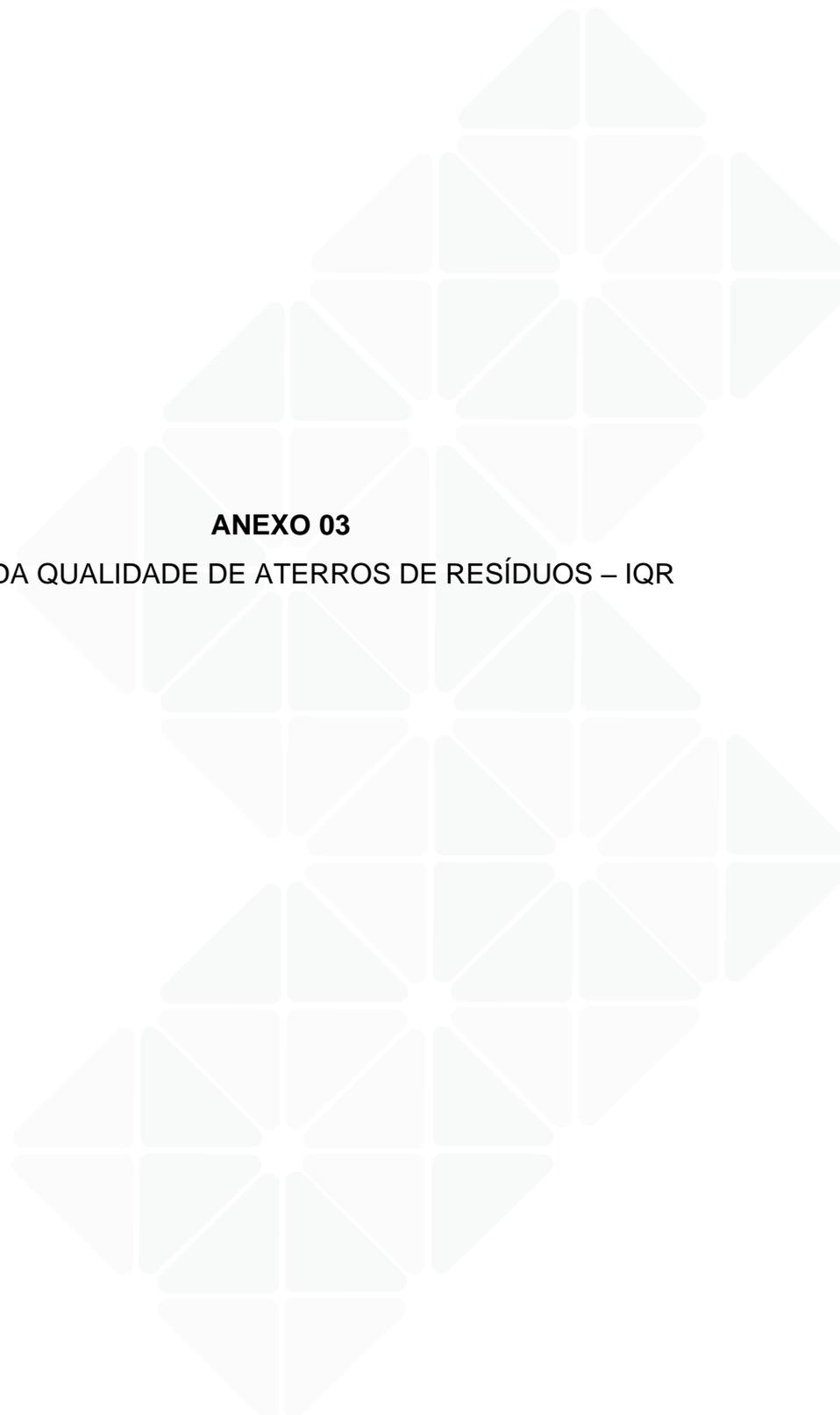
II. Aplicam-se as condições de validade expressas neste documento e seus anexos.

III. Esta licença não autoriza o corte ou supressão de árvores, florestas ou qualquer forma de vegetação da Mata Atlântica.

IV. Cópia da presente licença deverá ser exposta em local visível do empreendimento.

V. De acordo com o artigo 40, Inciso III, parágrafo 4 da Lei Estadual 14.675/09, a renovação desta Licença Ambiental de Operação - LAO deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração de seu prazo de validade, fixado na respectiva licença ambiental.

VI. Havendo alteração dos atos constitutivos do empreendimento, cópia da documentação deve ser apresentada ao IMA sob pena do empreendedor acima identificado continuar sendo responsável pela atividade / empreendimento licenciado por este documento.

**ANEXO 03****ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS – IQR**

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR					
Município	Brusque				
Bacia Hidrográfica	Itajaí-Açu				
Licenças ambientais	LAO N ^o 707/2015*				Vencimento: 19/04/2019*
Área útil (ha)	26				

CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL					
ITEM	AVALIAÇÃO	Pontos	Valor	Peso	Total
Capacidade de suporte do solo	Cu > 1,0 kg/m ²	10			
	0,5 < Cu < 1,0 kg/m ²	5	10	0,0385	0,385
	Cu < 0,5 kg/m ²	0			
Distância de núcleos habitacionais	D > 500 m de núcleos habitacionais	10			
	D < 500 m de residências isoladas	5	10	0,0259	0,259
	D < 500 m de núcleos habitacionais	0			
Distância de recursos hídricos	D ≥ 200 m para cursos d'água e D ≥ 50 m para nascentes e olhos d'água	10			
	100 ≤ D < 200 m para cursos d'água	5	10	0,0431	0,431
	D ≤ 100 m para cursos d'água e/ou D < 50 metros para nascentes e olhos d'água	0			
Profundidade do lençol freático	> 3 m	10			
	de 1,5 a 3 m	5	5	0,0549	0,2745
	< 1,5	0			
Permeabilidade do solo	K ≤ 10 ⁻⁶ cm/s	10			
	K entre 10 ⁻⁴ e 10 ⁻⁶ cm/s	5	10	0,0431	0,431
	K ≥ 10 ⁻⁴ cm/s	0			
Disponibilidade de material para recobrimento	Quantidade suficiente (Q > 20% do volume de resíduos dispostos)	10			
	Quantidade insuficiente (Q < 20% do volume de resíduos dispostos)	5	10	0,0449	0,449
	Sem material de cobertura	0			
Qualidade do material para recobrimento	Solo argiloso	10			
	Solo silteoso	5	5	0,0357	0,1785
	Solo arenoso	0			
Condições de acesso ao aterro sanitário	Acesso por estrada pavimentada (asfalto ou paralelepípedo)	10			
	Acesso por estrada com revestimento primário	5	5	0,0276	0,138
	Acesso por estrada esburacada e sem revestimento primário	0			

INFRAESTRUTURA IMPLANTADA					
ITEM	AVALIAÇÃO	Pontos	Valor	Peso	Total
Isolamento visual da área	Frente de serviço, sistema de tratamento e pátio interno isolados visualmente	10			
	Estruturas do aterro visíveis fora da área do aterro, porém com a frente de serviço isolada	5	10	0,023	0,23
	Frente de serviço visível fora da área do aterro	0			
Impermeabilização de base	Impermeabilização com dupla camada (argila compactada ou material sintético e PEAD)	10			
	Impermeabilização com camada simples de argila compactada	5	10	0,0575	0,575
	Inexistente	0			
Drenagem de percolados	Camada drenante de brita ou areia, juntamente com com tubos de PEAD ou de concreto	10			
	Drenagem com tubos de concreto ou PEAD envolto em brita	5	10	0,0575	0,575
	Inexistente	0			
Tratamento de percolados	Tratamento biológico e físico-químico	10			
	Tratamento biológico	5	10	0,0575	0,575
	Inexistente	0			
Drenagem de águas pluviais	Drenagem provisória e definitiva	10			
	Drenagem definitiva	5	10	0,0431	0,431
	Inexistente	0			
Equipamento para compactação dos resíduos	Adequado em porte, quantidade e disponibilidade	10			
	Inadequado em porte, quantidade e/ou disponibilidade	5	10	0,0403	0,403
	Inexistente	0			
Equipamentos para serviços diversos	Caminhão e retroescavadeira	10			
	Caminhão ou retroescavadeira	5	10	0,0144	0,144
	Inexistente	0			
Drenagem de gases	Drenos dispostos com distância de até 50 m	10			
	Drenos dispostos com distância superior a 50 m	5	10	0,0431	0,431
	Inexistente	0			
Controle no recebimento de resíduos	Inspeção e pesagem	10			
	Inspeção sem pesagem	5	10	0,0305	0,305
	Nenhum tipo de controle	0			
Cerca de isolamento da área	Cerca de isolamento condições adequada	10			
	Cerca de isolamento em condições inadequadas	5	10	0,0247	0,247
	Inexistente	0			

CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO					
ITEM	AVALIAÇÃO	Pontos	Valor	Peso	Total
Presença de animais	Sem presença de urubus, gaiotas e moscas.	10			
	Presença de moscas.	5	0	0,0279	0
	Presença de urubus, gaiotas e moscas.	0			
Estabilidade do maciço de resíduos	Aterro com: patamares ≤ 5 m; inclinação dos taludes ≅ 2:1; recuo ≥ 3 m.	10			
	Aterro com: inclinação dos taludes ≅ 2:1; recuo ≥ 3 m.	5	10	0,0477	0,477
	Aterro que não atende a nenhuma das especificações acima	0			
Recobrimento dos resíduos	Recobrimento diário	10			
	Recobrimento eventual (3 x semana)	5	10	0,0529	0,529
	Recobrimento inexistente (< 3 x semana)	0			
Monitoramento ambiental	Monitoramento de recursos hídricos, do sist. de tratamento e geotécnico (se necessário)	10			
	Monitoramento dos recursos hídricos ou do sistema de tratamento de percolados	5	10	0,0575	0,575
	Sem monitoramento ambiental.	0			
Eficiência do sistema de tratamento de percolados	Efluente atendendo a legislação ambiental	10			
	Efluente atendendo parcialmente a legislação ambiental	5	10	0,0575	0,575
	Efluente com padrões de lançamento inadequados	0			
Local de lançamento do efluente tratado	Lançamento em rios	10			
	Lançamento em canais de drenagem ou córregos.	5	10	0,023	0,23
	Lançamento em valas de drenagem ou talvegues	0			
Acesso a frente de operação	Livre acesso a frente de serviço	10			
	Difícil acesso em períodos de chuva	5	10	0,035	0,35
	Sem condições de acesso a frente de serviço	0			

ÍNDICE DA QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS - IQR			9,20		
CLASSIFICAÇÃO			ATERRO SANITÁRIO - CONDIÇÃO ÓTIMA		

* Uma nova LAO foi emitida após a visita ao aterro, LAO nº1383/2022 com validade até abril de 2026.