

PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGIRS

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ - CIMVI

VOLUME I



flora
Tecnologia e Consultoria
Ambiental

Empreendimentos conscientes,
projetos inteligentes.



JUNHO - 2015

**PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS**

**VOLUME I – Diagnóstico Regional dos
Resíduos Sólidos**

BRASÍLIA-DF

JUNHO DE 2015

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	6
LISTA DE FIGURAS	19
SIGLAS E ABREVIATURAS	31
1. APRESENTAÇÃO	34
2. INFORMAÇÕES GERAIS	37
2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	37
2.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL	37
2.2.1. IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS	38
2.2.2. IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA	38
3. INTRODUÇÃO	40
4. NORMAS E LEGISLAÇÕES VIGENTES	42
5. DIAGNÓSTICO REGIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	49
5.1. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO PLANO	50
5.1.1. LOCALIZAÇÃO	50
5.1.2. DADOS DEMOGRÁFICOS.....	53
5.1.3. DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	55
5.1.4. ASPECTOS ECONÔMICOS	66
5.1.5. CLASSES SOCIAIS	79
5.1.6. ANÁLISE COMPARATIVA	84
5.1.7. ASPECTOS CULTURAIS.....	85
5.1.8. CALENDÁRIO DE FESTAS.....	100
5.1.9. INFRAESTRUTURA	101
5.1.10. ASPECTOS AMBIENTAIS.....	122
5.2. DIAGNÓSTICO DAS ATIVIDADES GERADORAS DE RESÍDUOS	146
5.2.1. SETORES ECONÔMICOS DOS MUNICÍPIOS.....	147
5.2.2. PERFIL AGRÍCOLA DOS MUNICÍPIOS	166
5.2.3. PECUÁRIA	167
5.2.4. PERFIL PECUÁRIO DA REGIÃO	180
5.2.5. RESÍDUOS GERADOS PELAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS.....	181

5.2.6.	INDÚSTRIA E SERVIÇOS	185
5.2.7.	RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA	190
5.2.8.	OUTRAS ATIVIDADES GERADORAS DE RESÍDUOS	191
5.3.	DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS NOS MUNICÍPIOS	194
5.3.1.	METODOLOGIA.....	194
5.3.2.	HISTÓRICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS NOS MUNICÍPIOS.....	195
5.3.3.	GESTÃO DE RESÍDUOS	199
5.3.4.	GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIO CONSORCIADOS	201
5.3.5.	GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	204
5.3.6.	RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE	233
5.3.7.	RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS E DE CONSTRUÇÃO CIVIL	235
5.3.8.	RESÍDUOS PERIGOSOS	236
5.3.9.	DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS	237
5.3.10.	CUSTOS DA GESTÃO	244
5.4.	DIAGNÓSTICO DAS COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CATADORES, CENTRAIS DE TRANSBORDO E TRIAGEM DE RESÍDUOS E OUTRAS FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DOS CATADORES DE RECICLÁVEIS, DA COMERCIALIZAÇÃO E USO DOS RECICLÁVEIS.	248
5.4.1.	POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: AVANÇOS PARA CATADORES AUTÔNOMOS E COOPERATIVADOS.....	248
5.4.2.	ORGANIZAÇÕES SOCIAIS NOS MUNICÍPIOS	250
5.4.3.	ORGANIZAÇÕES DE RECICLAGEM NA REGIÃO	257
5.5.	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS	262
5.5.1.	PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	262
5.5.2.	CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	263
5.5.3.	FATORES QUE INFLUENCIAM NA CARACTERÍSTICA DOS RESÍDUOS	271
5.5.4.	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS MUNICIPAIS	274
5.5.5.	PARÂMETROS ANALISADOS	275
5.5.6.	METODOLOGIA PARA COLETA	279
5.5.7.	RESULTADOS DAS ANÁLISES	287
5.5.8.	SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIOS.....	378
5.6.	DIAGNÓSTICO DAS INICIATIVAS RELEVANTES	384
5.6.1.	PANORAMA DAS INICIATIVAS RELEVANTES PARA GESTÃO DE RESÍDUOS ...	384
5.6.2.	INICIATIVAS RELEVANTES NOS MUNICÍPIOS DO CIMVI	386

5.6.3.	ANÁLISE COMPARATIVA	397
5.6.4.	EMPRESAS COM POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS ESTRUTURADAS E COM AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS	397
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	402

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1. Responsáveis técnicos.....	38
Tabela 2.2. Equipe técnica.....	38
Tabela 4.1. Normas e resoluções vigentes	42
Tabela 4.2. Legislação Federal.....	43
Tabela 4.3. Legislação Estadual.....	44
Tabela 4.4. Legislação Municipal.....	45
Tabela 5.1. Dados demográficos de Apiúna.	57
Tabela 5.2. Dados demográficos de Ascurra	57
Tabela 5.3. Dados demográficos de Benedito Novo.	58
Tabela 5.4 - Dados demográficos de Botuverá.	59
Tabela 5.5. Dados demográficos de Doutor Pedrinho.....	60
Tabela 5.6. Dados demográficos de Gaspar.....	60
Tabela 5.7. Dados demográficos de Guabiruba.	61
Tabela 5.8. Dados demográficos de Indaial.....	62
Tabela 5.9. Dados demográficos de Pomerode.	62
Tabela 5.10. Dados demográficos de Rio dos Cedros.	63
Tabela 5.11. Dados demográficos de Rodeio.	64
Tabela 5.12. Dados demográficos de Timbó.....	64
Tabela 5.13. Aspectos econômicos de Apiúna.....	67
Tabela 5.14. Principais culturas de Apiúna.	67
Tabela 5.15. Aspectos econômicos de Ascurra.	68

Tabela 5.16. Principais culturas de Ascurra.	68
Tabela 5.17. Aspectos econômicos de Benedito Novo.	69
Tabela 5.18. Principais culturas de Benedito Novo.	69
Tabela 5.19. Aspectos econômicos de Botuverá.	70
Tabela 5.20. Principais culturas de Botuverá.	71
Tabela 5.21. Aspectos econômicos de Doutor Pedrinho.	71
Tabela 5.22. Principais culturas de Doutor Pedrinho.	72
Tabela 5.23 – Aspectos econômicos de Gaspar.	72
Tabela 5.24 – Principais culturas de Gaspar.	72
Tabela 5.25 – Aspectos econômicos de Guabiruba.	73
Tabela 5.26 – Principais culturas de Guabiruba.	73
Tabela 5.27 - Aspectos econômicos de Indaial.	74
Tabela 5.28 - Principais culturas de Indaial.	74
Tabela 5.29 - Aspectos econômicos de Pomerode.	75
Tabela 5.30 - Principais culturas de Pomerode.	75
Tabela 5.31 - Aspectos econômicos de Rio dos Cedros.	76
Tabela 5.32 - Principais culturas de Rio dos Cedros.	76
Tabela 5.33 - Aspectos econômicos de Rodeio.	77
Tabela 5.34 - Principais culturas de Rodeio.	77
Tabela 5.35 - Aspectos econômicos de Timbó.	78
Tabela 5.36 - Principais culturas de Timbó.	78
Tabela 5.37 - Tabela de referência para a divisão de classes seguindo a classificação do IBGE.	79

Tabela 5.38 - Divisão em classes sociais dos municípios integrantes do CIMVI no ano de 2000.....	81
Tabela 5.39 - Divisão em classes sociais dos municípios integrantes do CIMVI no ano de 2010.....	81
Tabela 5.40. Divisão em classes sociais da população de Florianópolis/SC.....	83
Tabela 5.41 - Aspectos culturais de Apiúna.....	86
Tabela 5.42 - Aspectos culturais de Ascurra.....	87
Tabela 5.43. Aspectos culturais de Benedito Novo.....	89
Tabela 5.44 - Aspectos culturais de Botuverá.....	90
Tabela 5.45. Aspectos culturais de Doutor Pedrinho.....	91
Tabela 5.46 - Aspectos culturais de Gaspar.....	92
Tabela 5.47 - Aspectos culturais de Guabiruba.....	93
Tabela 5.48 - Aspectos culturais de Indaial.....	94
Tabela 5.49 - Aspectos culturais de Pomerode.....	95
Tabela 5.50 - Aspectos culturais de Rio dos Cedros.....	97
Tabela 5.51 - Aspectos culturais de Rodeio.....	98
Tabela 5.52 - Aspectos culturais de Timbó.....	99
Tabela 5.53 - Calendário de festas.....	101
Tabela 5.54. Abastecimento de água em Apiúna.....	104
Tabela 5.55. Abastecimento de água Ascurra.....	105
Tabela 5.56. Abastecimento de água em Benedito Novo.....	106
Tabela 5.57. Abastecimento de água em Botuverá.....	107
Tabela 5.58. Abastecimento de água em Doutor Pedrinho.....	108

Tabela 5.59. Abastecimento de água em Gaspar	109
Tabela 5.60. Abastecimento de água em Guabiruba	110
Tabela 5.61 - Abastecimento de água em Indaial	111
Tabela 5.62. Abastecimento de água em Pomerode	113
Tabela 5.63. Abastecimento de água em Rio dos Cedros	114
Tabela 5.64 - Abastecimento de água em Rodeio	115
Tabela 5.65. Abastecimento de água em Timbó	117
Tabela 5.66 – Principais sub-bacias hidrográficas	126
Tabela 5.67 – Produtos de Cultura permanente em Apiúna.....	151
Tabela 5.68 - Produtos de cultura temporária em Apiúna	152
Tabela 5.69 – Produtos de cultura permanente em Ascurra	152
Tabela 5.70 - Produtos de cultura temporária em Ascurra	153
Tabela 5.71 – Culturas agrícolas do município de Benedito Novo	154
Tabela 5.72 - Produtos de cultura permanente em Botuverá	155
Tabela 5.73 – Produtos de cultura temporária em Botuverá	155
Tabela 5.74 – Produtos de cultura permanente em Doutor Pedrinho.....	156
Tabela 5.75 - Produtos de cultura temporária em Doutor Pedrinho.....	156
Tabela 5.76 - Produtos de cultura permanente em Gaspar.....	157
Tabela 5.77 - Produtos de cultura temporária em Gaspar.....	158
Tabela 5.78 - Produtos de cultura permanente em Guabiruba.....	158
Tabela 5.79 - Produtos de cultura temporária em Guabiruba.....	159
Tabela 5.80 – Produtos de cultura permanente em Indaial	159

Tabela 5.81 - Produtos de cultura temporária em Indaial.....	160
Tabela 5.82 – Produtos de cultura permanente em Pomerode	161
Tabela 5.83 - Produtos de cultura temporária em Pomerode	161
Tabela 5.84 - Produtos de cultura permanente em Rio dos Cedros	162
Tabela 5.85 - Produtos de cultura temporária em Rio dos Cedros.....	163
Tabela 5.86 – Produtos de cultura permanente em Rodeio	164
Tabela 5.87 – Produtos de cultura temporária em Rodeio	165
Tabela 5.88 – Produtos de cultura permanente em Timbó.....	165
Tabela 5.89 – Produtos de cultura temporária em Timbó.....	166
Tabela 5.90 - Principais criações em Apiúna	168
Tabela 5.91 - Principais produtos em Apiúna.....	168
Tabela 5.92 - Principais criações em Ascurra	169
Tabela 5.93 - Principais produtos em Ascurra	169
Tabela 5.94 – Principais criações em Benedito Novo	170
Tabela 5.95 - Principais produtos	171
Tabela 5.96 - Principais criações em Botuverá	171
Tabela 5.97 - Principais produtos em Botuverá.....	172
Tabela 5.98 - Principais criações em Doutor Pedrinho.....	172
Tabela 5.99 - Principais criações em Gaspar.....	173
Tabela 5.100 - Principais produtos em Gaspar	174
Tabela 5.101 - Principais criações em Guabiruba.....	174
Tabela 5.102 - Principais produtos em Guabiruba	174

Tabela 5.103 - Principais criações em Indaial	175
Tabela 5.104 - Principais produtos em Indaial	176
Tabela 5.105 - Principais criações em Pomerode	176
Tabela 5.106 - Principais produtos em Pomerode	177
Tabela 5.107 - Principais criações em Rio dos Cedros	178
Tabela 5.108 - Principais produtos em Rio dos Cedros	178
Tabela 5.109 - Principais criações em Rodeio	179
Tabela 5.110 - Principais criações em Timbó	179
Tabela 5.111 - Principais produtos em Timbó	180
Tabela 5.112 - Fator residual	182
Tabela 5.113 - Produção de resíduos (kg/ha)	183
Tabela 5.114 - Caracterização da estrutura produtiva industrial do CIMVI - 2010.....	186
Tabela 5.115. Principais setores industriais de Indaial.....	189
Tabela 5.116. Principais setores industriais de Rio dos Cedros	190
Tabela 5.117 - Gerenciamento dos resíduos nos municípios.....	227
Tabela 5.118 - Frequência da coleta convencional na área urbana	228
Tabela 5.119. Quantitativo da coleta convencional	229
Tabela 5.120. Geração per capita de resíduos dos municípios	232
Tabela 5.121. Quantificação de embalagens de agrotóxicos em Rodeio.	237
Tabela 5.122 - Estruturas anexas aos aterros sanitários.	241
Tabela 5.123 - Tabela dos principais custos da gestão por mês.....	245
Tabela 5.124 - O antes e o depois do PNRS para os catadores e cooperativados ...	249

Tabela 5.125. Materiais e preços de venda para leilão na usina de triagem do município de Benedito Novo	258
Tabela 5.126. Materiais em maiores e menores quantidades separados na usina de triagem do município, junto ao preço de leilão.	260
Tabela 5.127 - Principais materiais no total de RSU coletado no Brasil	263
Tabela 5.128 - Geração <i>per capita</i> de resíduos urbanos de acordo com o tamanho do município	266
Tabela 5.129 - Dados de poder calorífico inferior (PCI) específicos e proporcionais em função da composição gravimétrica dos resíduos.....	270
Tabela 5.130 - Fatores de maior influência sob as características dos resíduos.....	272
Tabela 5.131 - Parâmetros para caracterização dos resíduos	275
Tabela 5.132. Local e data de amostragem dos Resíduos	279
Tabela 5.133- Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Apiúna (2015).....	287
Tabela 5.134 - Classificação quanto à periculosidade	288
Tabela 5.135 - Avaliação da solubilização e lixiviação	289
Tabela 5.136 - Concentração de nutrientes	289
Tabela 5.137 - Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Apiúna (2015).....	291
Tabela 5.138 - Classificação quanto à periculosidade	292
Tabela 5.139 - Avaliação da solubilização e lixiviação	292
Tabela 5.140 - Concentração de nutrientes	293
Tabela 5.141 – Composição gravimétrica dos resíduos coletados em Ascurra (2015).	294
Tabela 5.142 - Classificação quanto à periculosidade	294

Tabela 5.143 - Avaliação da solubilização e lixiviação	295
Tabela 5.144 - Concentração de nutrientes	295
Tabela 5.145- Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Ascurra (2015).....	297
Tabela 5.146 - Classificação quanto à periculosidade	298
Tabela 5.147 - Avaliação da solubilização e lixiviação	298
Tabela 5.148 - Concentração de nutrientes	299
Tabela 5.149 - Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Benedito Novo (2015).....	300
Tabela 5.150 - Classificação quanto à periculosidade	301
Tabela 5.151 - Avaliação da solubilização e lixiviação	301
Tabela 5.152 - Concentração de nutrientes	302
Tabela 5.153. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Benedito Novo (2015).....	303
Tabela 5.154 - Classificação quanto à periculosidade	304
Tabela 5.155 - Avaliação da solubilização e lixiviação	304
Tabela 5.156 - Concentração de nutrientes	305
Tabela 5.157 - Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Botuverá (2015).....	306
Tabela 5.158 - Classificação quanto à periculosidade	307
Tabela 5.159 - Avaliação da solubilização e lixiviação	307
Tabela 5.160 - Concentração de nutrientes	307
Tabela 5.161 - Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Botuverá (2015).....	309

Tabela 5.162 - Classificação quanto à periculosidade	310
Tabela 5.163 - Avaliação da solubilização e lixiviação	310
Tabela 5.164 - Concentração de nutrientes	311
Tabela 5.165: Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Doutor Pedrinho (2015)	312
Tabela 5.166 – Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Doutor Pedrinho Reciclável (2015).....	313
Tabela 5.167 - Classificação quanto à periculosidade	314
Tabela 5.168 - Avaliação da solubilização e lixiviação	314
Tabela 5.169 - Concentração de nutrientes	315
Tabela 5.170 - Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Doutor Pedrinho (2015).	316
Tabela 5.171. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Doutor Pedrinho (2015).	317
Tabela 5.172 - Classificação quanto à periculosidade	318
Tabela 5.173 - Avaliação da solubilização e lixiviação	319
Tabela 5.174 - Concentração de nutrientes	319
Tabela 5.175 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Gaspar (2015).....	320
Tabela 5.176 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Gaspar (2015).....	321
Tabela 5.177 - Classificação quanto à periculosidade	322
Tabela 5.178 - Avaliação da solubilização e lixiviação	323
Tabela 5.179 - Concentração de nutrientes	323

Tabela 5.180 - Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Gaspar (2015).....	326
Tabela 5.181 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Gaspar (2015).....	327
Tabela 5.182. Classificação quanto à periculosidade.....	327
Tabela 5.183. Avaliação da solubilização e lixiviação	328
Tabela 5.184. Concentração de nutrientes	328
Tabela 5.185. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Guabiruba (2014).....	329
Tabela 5.186. Classificação quanto à periculosidade.....	330
Tabela 5.187. Avaliação da solubilização e lixiviação	330
Tabela 5.188. Concentração de nutrientes	331
Tabela 5.189. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Guabiruba (2015).....	332
Tabela 5.190. Classificação quanto à periculosidade.....	333
Tabela 5.191. Avaliação da solubilização e lixiviação	333
Tabela 5.192. Concentração de nutrientes	333
Tabela 5.193. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Indaial (2015).....	335
Tabela 5.194. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta dos recicláveis no município de Indaial (2015).....	335
Tabela 5.195. Classificação quanto à periculosidade.....	336
Tabela 5.196. Avaliação da solubilização e lixiviação	337
Tabela 5.197. Concentração de nutrientes	337

Tabela 5.198. Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Indaial (2015).....	339
Tabela 5.199. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Indaial (2015).....	340
Tabela 5.200. Classificação quanto à periculosidade.....	341
Tabela 5.201. Avaliação da solubilização e lixiviação	342
Tabela 5.202. Concentração de nutrientes	342
Tabela 5.203. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Pomerode (2014).....	343
Tabela 5.204. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta dos recicláveis no município de Pomerode (2014).....	344
Tabela 5.205. Classificação quanto à periculosidade.....	345
Tabela 5.206. Avaliação da solubilização e lixiviação	346
Tabela 5.207. Concentração de nutrientes	346
Tabela 5.208. Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Pomerode (2015).....	349
Tabela 5.209. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Pomerode (2015).....	350
Tabela 5.210. Classificação quanto à periculosidade.....	351
Tabela 5.211. Avaliação da solubilização e lixiviação.	352
Tabela 5.212. Concentração de nutrientes	352
Tabela 5.213. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional do município de Rio dos Cedros (2015).....	353
Tabela 5.214. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta dos recicláveis do município de Rio dos Cedros (2015).....	354

Tabela 5.215. Classificação quanto à periculosidade.....	355
Tabela 5.216. Avaliação da solubilização e lixiviação	356
Tabela 5.217. Concentração de nutrientes	356
Tabela 5.218. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta dos recicláveis do município de Rio dos Cedros (2015).....	359
Tabela 5.219. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Rio dos Cedros (2015).....	360
Tabela 5.220. Classificação quanto à periculosidade.....	360
Tabela 5.221. Avaliação da solubilização e lixiviação	361
Tabela 5.222. Concentração de nutrientes	361
Tabela 5.223. Composição gravimétrica dos resíduos no município de Rodeio (2015).	362
Tabela 5.224. Classificação quanto à periculosidade.....	363
Tabela 5.225. Avaliação da solubilização e lixiviação	363
Tabela 5.226. Concentração de nutrientes	364
Tabela 5.227. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Rodeio (2015).	365
Tabela 5.228. Classificação quanto à periculosidade.....	366
Tabela 5.229. Avaliação da solubilização e lixiviação	367
Tabela 5.230. Concentração de nutrientes.	367
Tabela 5.231. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Timbó (2015)	368
Tabela 5.232. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Timbó (2015)	369
Tabela 5.233. Classificação quanto à periculosidade.....	370

Tabela 5.234. Avaliação da solubilização e lixiviação	371
Tabela 5.235. Concentração de nutrientes	371
Tabela 5.236. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Timbó (2015).	373
Tabela 5.237. Composição gravimétrica dos resíduos coletados na coleta convencional no município de Timbó (2015).	374
Tabela 5.238. Classificação quanto à periculosidade.....	375
Tabela 5.239. Avaliação da solubilização e lixiviação.	376
Tabela 5.240. Concentração de nutrientes	376
Tabela 5.241. Poder calorífico superior e inferior.....	377

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Mapa de localização dos municípios do CIMVI.	35
Figura 5.1. Região do Médio Vale do Itajaí.	51
Figura 5.2. Localização dos municípios.	52
Figura 5.3. Gráfico da densidade demográfica. Fonte: IBGE (2010).	53
Figura 5.4. Gráfico do crescimento populacional de SC em 10 anos. Fonte: IBGE (2010)	54
Figura 5.5. Taxa de crescimento populacional dos municípios de SC. Fonte: Grupo de Pesquisa Callipolis – Políticas Públicas e Desenvolvimento/IBGE 2.	55
Figura 5.6. Zona urbana e rural de Rio dos Cedros. Fonte: Google Earth (2013).	56
Figura 5.7. Análise populacional comparativa entre os municípios. Fonte: IBGE (2010).	65
Figura 5.8. Gráfico da população urbana e rural dos municípios do Médio Vale do Itajaí.	66
Figura 5.9. Estratificação da população em 2000	82
Figura 5.10. Estratificação da população em 2010	83
Figura 5.11. Gráfico do PIB dos municípios. Fonte: IBGE (2010).	84
Figura 5.12. Gráfico da Renda per capita.	85
Figura 5.13. Cachoeira dos Três Dedos. Fonte: Apiúna (2013)	87
Figura 5.14. Igreja Matriz Santo Ambrósio	88
Figura 5.15. Gruta de Santo Antônio. Fonte: Benedito Novo (2013)	89
Figura 5.16. Caverna de Botuverá. Fonte: Botuverá (2014)	90
Figura 5.17. Noivinha de rabo preto e Papagaio de peito roxo na Reserva Biológica Estadual do Sassafrás. Fonte: FATMA (2013)	92

Figura 5.18. Voo parapente realizado no Morro da Cruz em Gaspar. Fonte: Gaspar (2014).....	93
Figura 5.19. Parque das Trutas. Fonte: Guabiruba (2014).....	94
Figura 5.20. Parque Municipal Ribeirão das Pedras. Fonte: Indaial (2013).....	95
Figura 5.21. Desfile de abertura da Festa Pomerana em 2013. Fonte: Festa Pomerana (2013).....	96
Figura 5.22. Desfile Festa Trentina. Fonte: Circolo Trentino (2008).....	97
Figura 5.23. O caminho das Hortências. Fonte: Rodeio (2013).....	99
Figura 5.24. Represa do Rio São Benedito.....	100
Figura 5.25. Representação da forma de ocupação dos lotes	102
Figura 5.26. Vista Superior da ETA I. Fonte: SAMAE (2014)	109
Figura 5.27. Vista dos decantadores na ETA de Indaial. Fonte: PMSB (2011)	111
Figura 5.28. ETA I Rua Heinrich Passold. Fonte: AMMVI (2010) apud PMSB (2011).....	112
Figura 5.29. Gráfico do abastecimento de água em Rodeio. Fonte: SNIS (2010)	116
Figura 5.30: Etapa de coagulação da ETA de Timbó. Fonte: PMSB (2011).....	117
Figura 5.31. Consumo per capita. *Dado indisponível.....	118
Figura 5.32. Percentual dos municípios que possuem ETA.	119
Figura 5.33. Extensão da rede de distribuição	119
Figura 5.34. População total atendida com esgotamento sanitário. Fonte: SNIS (2010)	120
Figura 5.35. Mapa de Clima.....	123
Figura 5.36. Mapa das bacias hidrográficas.....	125
Figura 5.37. Mapa das Principais Sub-bacias	127

Figura 5.38. Rio Benedito	128
Figura 5.39. Mapa planialtimétrico	129
Figura 5.40. Mapa geológico.....	131
Figura 5.41. Mapa geomorfológico.....	133
Figura 5.42. Relevo na região do Médio Vale do Itajaí.....	134
Figura 5.43. Mapa pedológico.....	136
Figura 5.44. Mapa de vegetação	138
Figura 5.45. Floresta Ombrófila Densa. Fonte: Biocatarinense (2011)	139
Figura 5.46. Canela Preta (<i>Ocotea catharinensis</i>). Fonte: UFRGS (2013).....	140
Figura 5.47. Licurana (<i>Hieronyma alchorneoides</i>). Fonte: UFRGS (2013)	140
Figura 5.48. Peroba (<i>Aspidosperma parvifolium</i>). Fonte: Natureology101 (2013)	140
Figura 5.49. Palmeiro (<i>Euterpe edulis</i>). Fonte: Mariana Lorenzo (2011)	140
Figura 5.50. Araucária (<i>Araucária angustifolia</i>). Fonte: Aracnojardim (2012)	141
Figura 5.51. Floresta Ombrófila Mista. Fonte: Apremavi (2013)	141
Figura 5.52. Parque Nacional da Serra do Itajaí. Fonte: Patrick Rodrigues/Agencia RBS (2012).....	142
Figura 5.53. Mapa Ambiental	143
Figura 5.54. Floresta Nacional de Ibirama. Fonte: ICMBIO (2013).....	144
Figura 5.55. Tipologia das atividades econômicas predominantes dos municípios do Médio Vale do Itajaí (2009).....	148
Figura 5.56. Tipologia dos municípios do CIMVI	149
Figura 5.57. Campanha turística da região. Fonte: Pomerode (2014).....	150
Figura 5.58. Plantação de arroz em primeiro plano e cultura de banana ao fundo....	164

Figura 5.59. Área Plantada – Culturas Temporárias	166
Figura 5.60. Área Plantada - Principais culturas permanentes.....	167
Figura 5.61. Produção de leite	181
Figura 5.62. Fluxo de geração de resíduos agropecuários. Fonte: CNLT (2003)	182
Figura 5.63. Comparação entre lago normal e lago eutrofizado pelo excesso de nutrientes. Fonte: Ciclo do Fósforo (2012)	185
Figura 5.64. Mapa de localização dos antigos lixões	198
Figura 5.65. Caminhos para a melhoria na gestão dos resíduos sólidos municipais. Fonte: Cidades Sustentáveis, 2013	200
Figura 5.66. Municípios que possuem central de triagem	205
Figura 5.67. Etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.....	206
Figura 5.68. Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Apiúna	207
Figura 5.69. Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Ascurra	208
Figura 5.70. Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Benedito Novo	210
Figura 5.71. Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Botuverá	211
Figura 5.72. Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Doutor Pedrinho	212
Figura 5.73. Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Gaspar.....	214
Figura 5.74. Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Guabiruba...	215
Figura 5.75. Esteira para triagem dos resíduos em Indaial	216
Figura 5.76. Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Indaial	217
Figura 5.77. Galpão de triagem em Pomerode	218
Figura 5.78. Despejo de rejeitos após a triagem	219

Figura 5.79. Resíduos coletados para triagem.....	219
Figura 5.80. Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Pomerode ...	220
Figura 5.81. Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Rio dos Cedros	222
Figura 5.82. Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Rodeio	223
Figura 5.83. Triagem de resíduos em Timbó	225
Figura 5.84. Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Timbó	226
Figura 5.85: Gráfico da destinação de resíduos em 2013.	230
Figura 5.86. Gráfico da relação da quantidade de resíduos coletada e da renda per capita.....	231
Figura 5.87. Veículo licenciado utilizado para o transporte dos resíduos. Fonte: GETAL (2013)	234
Figura 5.88. Local onde ocorre a autoclavagem dos RSS. Fonte: Recicle SC (2014)	235
Figura 5.89. Vala séptica onde são aterrados os RSS descontaminados. Fonte: Recicle SC (2014)	235
Figura 5.90. Média mensal de resíduos de serviço de saúde coletados (2013)	235
Figura 5.91. Localização dos aterros sanitários	239
Figura 5.92. Imagem aérea do aterro sanitário de Timbó. Fonte: Google Earth (2013)	240
Figura 5.93. Lagoas de chorume	241
Figura 5.94. Despejo de resíduos no Aterro de Timbó.....	242
Figura 5.95. Aterro Sanitário de Timbó	242
Figura 5.96. Aterro Sanitário de Timbó	242
Figura 5.97. Trator realizando a compactação dos resíduos no aterro.....	242

Figura 5.98. Imagem aérea do Aterro Sanitário da Recicle. Fonte: Google Earth, 2013	243
Figura 5.99. Situação atual do aterro de Brusque. Fonte: MPSC (2012).....	243
Figura 5.100. Tratamento físico-químico do chorume. Fonte: MPSC (2012).....	243
Figura 5.101. Gráfico dos custos (R\$/mês) da coleta convencional. *Dado indisponível	244
Figura 5.102. Gráfico dos custos por habitante. *Dado indisponível	246
Figura 5.103. Gráfico dos custos da mão de obra direta. *Dados indisponíveis	246
Figura 5.104. Gráfico do custo por km. *Dados indisponíveis	247
Figura 5.105. Mapa de localização das centrais de triagem existentes no CIMVI	251
Figura 5.106. Galpão de triagem de resíduos de Benedito Novo	252
Figura 5.107. Disposição de resíduos.....	253
Figura 5.108. Central de triagem de Gaspar. Fonte: Reciclar (2011)	254
Figura 5.109. Compactação do resíduo triado no município de Indaial	255
Figura 5.110. Esteira para triagem dos resíduos no município de Indaial	255
Figura 5.111. Usina de triagem no município de Pomerode - SC.....	255
Figura 5.112. Usina de triagem no município de Pomerode – SC.....	255
Figura 5.113. Esteira para triagem dos resíduos no município de Timbó	257
Figura 5.114. Resíduos compactados expostos para venda e leilão no município de Timbó	257
Figura 5.115. Materiais e quantidade triada na usina do município de Benedito Novo por mês.....	258
Figura 5.116. Principais materiais no total de RSU coletado no Brasil em 2012. Fonte: ABRELPE (2013).....	263

Figura 5.117. Classificação dos resíduos quanto à origem.	265
Figura 5.118. Gráfico da geração per capita de resíduos (2013)	267
Figura 5.119. Resíduos destinados por mês (2013).....	274
Figura 5.120. Despejo de resíduos na área do aterro de Timbó.	281
Figura 5.121. Pilha de resíduos no aterro de Timbó.....	281
Figura 5.122. Detalhe do amostrador.....	282
Figura 5.123. Coleta das amostras providenciadas pelo técnico contratado	283
Figura 5.124. Exemplo de amostragem na pilha de resíduos. Fonte SOARES (2012)	284
Figura 5.125. Metodologia do quarteamento.....	285
Figura 5.126. Deposição da pilha de resíduos.	286
Figura 5.127. Técnico realizando a amostragem no topo da pilha de resíduos	286
Figura 5.128. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Apiúna em gráfico (2015).....	288
Figura 5.129. Procedimento amostral dos resíduos de Apiúna. Fonte: Laboprime (2015).	290
Figura 5.130. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Apiúna em gráfico (2015).....	291
Figura 5.131. Composição gravimétrica dos resíduos no município de Ascurra em gráfico (2015)	294
Figura 5.132. Procedimento amostral do resíduo de Ascurra. Fonte: Laboprime (2015).	297
Figura 5.133. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Ascurra em gráfico (2015).....	298

Figura 5.134. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Benedito Novo em gráfico (2015).....	300
Figura 5.135. Amostragem dos resíduos de Benedito Novo (2015).	303
Figura 5.136. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Benedito Novo em gráfico (2015).....	304
Figura 5.137. Composição gravimétrica no município de Botuverá em gráfico (2015).	306
Figura 5.138. Amostragem composta em Botuverá. Fonte Laboprime (2015).	309
Figura 5.139. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Botuverá em gráfico (2015).....	310
Figura 5.140. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Doutor Pedrinho em gráfico (2015)	313
Figura 5.141. Composição gravimétrica dos resíduos no município de Doutor Pedrinho Reciclável em gráfico (2015).....	314
Figura 5.142. Amostragem na Central de Triagem do município de Doutor Pedrinho. Fonte: Laboprime (2015).	316
Figura 5.143. Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Doutor Pedrinho em gráfico (2015).	317
Figura 5.144. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Doutor Pedrinho em gráfico (2015).	318
Figura 5.145. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Gaspar em gráfico (2015)	321
Figura 5.146. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Gaspar em gráfico (2015)	322
Figura 5.147. Processo de amostragem dos resíduos da coleta dos recicláveis em Gaspar. Fonte: Laboprime (2015).....	325

Figura 5.148. Processo de amostragem dos resíduos da coleta convencional em Gaspar. Fonte: Laboprime (2015).....	325
Figura 5.149. Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Gaspar (2015).....	326
Figura 5.150. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Gaspar em gráfico (2015).	327
Figura 5.151. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Guabiruba (2014).....	330
Figura 5.152. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Guabiruba em gráfico (2015).	332
Figura 5.153. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Indaial em gráfico (2015).	335
Figura 5.154. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta dos recicláveis no município de Indaial em gráfico (2015).	336
Figura 5.155. Amostragem dos resíduos da coleta dos recicláveis na Central de Triagem de Indaial. Fonte: Laboprime (2015).	338
Figura 5.156. Amostragem dos resíduos da coleta convencional de Indaial. Fonte: Laboprime (2015).	339
Figura 5.157. Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Indaial em gráfico (2015).	340
Figura 5.158. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Indaial em gráfico (2015).	341
Figura 5.159. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Pomerode (2014).....	344
Figura 5.160. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Pomerode (2014).....	345
Figura 5.161. Procedimento de coleta e amostragem dos resíduos da coleta dos recicláveis em Pomerode. Fonte: Laboprime (2015).....	348

Figura 5.162. Procedimento amostral com os resíduos da coleta convencional de Pomerode. Fonte: Laboprime (2015).	349
Figura 5.163. Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Pomerode em gráfico (2015).	350
Figura 5.164. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Pomerode em gráfico (2015).	351
Figura 5.165. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Rio dos Cedros (2015).	354
Figura 5.166. Procedimento de coleta e amostragem dos resíduos da coleta dos recicláveis em Pomerode. Fonte: Laboprime (2015).	355
Figura 5.167. Procedimento amostral dos resíduos da coleta de recicláveis em Rio dos Cedros. Fonte Laboprime (2015).	358
Figura 5.168. Amostragem dos resíduos da coleta convencional de Rio dos Cedros. Fonte: Laboprime (2015).	358
Figura 5.169. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta dos recicláveis do município de Rio dos Cedros em gráfico (2015)	359
Figura 5.170. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Rio dos Cedros em gráfico (2015).	360
Figura 5.171. Composição gravimétrica dos resíduos no município de Rodeio em gráfico (2015).	363
Figura 5.172. Resíduos separados para amostragem de Rodeio. Fonte: Laboprime (2015).	365
Figura 5.173. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Rodeio em gráfico (2015).	366
Figura 5.174. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Timbó em gráfico (2015).	369
Figura 5.175. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Timbó (2015)	370

Figura 5.176. Procedimento amostral dos resíduos da coleta convencional de Timbó. Fonte: Laboprime (2015)	373
Figura 5.177. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Timbó em gráfico (2015).....	374
Figura 5.178. Composição gravimétrica dos resíduos coletados na coleta convencional no município de Timbó em gráfico (2015).....	375
Figura 5.179. Gráfico da composição gravimétrica da coleta convencional nos municípios do CIMVI (Primeira Amostragem).	379
Figura 5.180. Gráfico da composição gravimétrica da coleta recicláveis do CIMVI (Primeira amostragem).	379
Figura 5.181. Gráfico da composição gravimétrica da coleta convencional nos municípios do CIMVI (Segunda amostragem).....	380
Figura 5.182. Gráfico da composição gravimétrica da coleta recicláveis do CIMVI (Segunda amostragem).	380
Figura 5.183. Logotipo do programa. Fonte: SAUERKRAUTPOMER (2010).....	386
Figura 5.184. Resultado da gincana. Fonte: Facebook EEBTNA (2013).....	388
Figura 5.185. Resíduos arrecadados com a gincana	388
Figura 5.186. Resíduos arrecadados com a gincana	388
Figura 5.187. Pilhas e baterias coletadas na gincana	389
Figura 5.188. Parte I do folheto sobre gerenciamento de resíduos sólidos. Fonte: SAMAE Gaspar (2014)	390
Figura 5.189. Parte I do folheto sobre gerenciamento de resíduos sólidos. Fonte: SAMAE GASPAR (2014)	391
Figura 5.190. Modelo de papa pilhas distribuídos pelo município. Fonte SAMAE Gaspar (2014)	391

Figura 5.191. Plantio de mudas em área de preservação permanente. Fonte: Rio dos Cedros (2013).....	394
Figura 5.192. Revista em quadrinhos sobre conscientização ambiental. Fonte: SAMAE Timbó (2014).	395
Figura 5.193. Folheto aterro sanitário Timbó	396
Figura 5.194. Folheto aterro sanitário Timbó	396
Figura 5.195. Centro de triagem	398
Figura 5.196. Soquetes recicláveis	399
Figura 5.197. Vidros recicláveis	399
Figura 5.198. Resíduos depositados no galpão de triagem para reciclagem	400
Figura 5.199. Resíduos depositados no galpão de triagem para reciclagem	400
Figura 5.200. Coleta seletiva	400
Figura 5.201. Lixeira de resíduos perigosos	400
Figura 5.202. Viveiro de espécies nativas.....	401

SIGLAS E ABREVIATURAS

A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
ABAL	Associação Brasileira de Alumínio ABIPET – Associação Brasileira da Indústria do PET
ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABIPLAST	Associação Brasileira da Indústria do Plástico
ABIVIDRO	Associação Brasileira da Indústria de Vidro
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABPL	Associação Brasileira dos Profissionais Liberais
ABRALATAS	Associação Brasileira dos Fabricantes de Latas de Alta Reciclabilidade
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública
AGIR	Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí
AMMVI	Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí
ANIP	Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APLIQUIM	Apliquim Brasil Recycle (reciclagem de lâmpadas)
APRI	Associação Participativa Recycle Indaial
ATI	Aterro de Inertes
ATT	Área de Transbordo e Triagem
CASAN	Companhia Catarinense de Água e Saneamento
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CEPA	Centro de Socioeconômica e Planejamento Agrícola
CETRIC	Central de Tratamento de Resíduos
CI	Comitê Interministerial
CIM-AMAVI	Consórcio Intermunicipal Multifinalitário dos Municípios da Associação do Alto Vale do Itajaí
CIMVI	Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí
CME	Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONSEMA/SC	Conselho Estadual do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina
CPPA	Polícia Militar Ambiental
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DITE	Secretaria De Estado Da Assistência Social, Trabalho E Habitação

EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural
FATMA	Fundação do Meio Ambiente
FECAM	Federação Catarinense dos Municípios
FIESC	Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
GEE	Gases de Efeito Estufa
GT	Grupo de Trabalho
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
LEV	Local de Entrega Voluntária
LI	Licença de Instalação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MNRC	Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis
MPE	Ministério Público Estadual
MPSC	Ministério Público de Santa Catarina
NBR	Normas Brasileiras
OLUC	Óleo Lubrificante Automotivo Usado ou Contaminado
ONG	Organização Não Governamental
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PGIRS	Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PIB	Produto Interno Bruto
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNRS	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PWC	<i>Pricewaterhouse Coopers</i>
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RCC	Resíduos da Construção Civil
REASul	Rede Sul Brasileira de Educação Ambiental
REE	Resíduos Eletroeletrônicos
REEE	Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos
RMVI	Região do Médio Vale do Itajaí
RS	Resíduos Sólidos

RSS	Resíduos de Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SAMAE	Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
SC	Santa Catarina
SDS	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SELUR	Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção Civil
SINE	Coordenação Estadual Do Sistema Nacional De Emprego
SINIMA	Sistema Nacional de Informações Sobre Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SINMETRO	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações de Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SST	Secretaria De Estado Da Assistência Social, Trabalho E Habitação
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
T.I.	Tecnologia da Informação
TIN	Triangulated Irregular Network

1. APRESENTAÇÃO

O crescimento urbano, aliado ao desenvolvimento social e econômico, trouxe consigo o aumento da geração de resíduos urbanos no país e, conseqüentemente, o despertar para os problemas ambientais advindos deste progresso.

Nesse sentido, após mais de 20 anos de tramitação no Congresso, em agosto de 2010, instituiu-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tornando-se um marco na busca pelo desenvolvimento sustentável do Brasil ao propor diretrizes para a correta gestão dos resíduos e valorização do lixo.

Dentre os instrumentos da Política, pode-se destacar a elaboração de planos de resíduos sólidos, documento essencial para a orientação da gestão e gerenciamento dos resíduos, tanto para os entes e órgãos públicos quanto para o setor privado e, conseqüentemente, em prol da população.

Segundo o art. 3º, da Lei Federal nº 12.305/2010, a gestão integrada de resíduos sólidos é entendida como um “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”.

Com o intuito de atender ao disposto na Lei e proporcionar à sociedade um ambiente saudável advindo das boas práticas do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, o Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (CIMVI) iniciou, em abril de 2013, a elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O consórcio intermunicipal - composto inicialmente pelos municípios de Benedito Novo, Doutor Pedrinho, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó - foi criado em 1998 tendo como finalidade firmar intenção de cooperação mútua e constituição de pessoa jurídica para promover a gestão consorciada de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.

O êxito obtido com a gestão consorciada foi divulgado para região e, em 2003, ocasião do desenvolvimento de sistema de gestão de resíduos sólidos, municípios vizinhos solicitaram a participação no consórcio. Com a inclusão de Apiúna, Ascurra, Indaial e Pomerode, o consórcio - antes denominado Consórcio Intermunicipal da Bacia Hidrográfica do Rio Benedito - passou a ser Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do

Itajaí - CIMVI. Com o intuito de aprimorar a gestão dos resíduos sólidos na região do Médio Vale do Itajaí, em 2014, os municípios de Gaspar, Guabiruba e Botuverá também passaram a integrar o CIMVI para a elaboração do Plano Intermunicipal dos Resíduos Sólidos.

Composto pelos doze municípios do Médio Vale do Itajaí de Santa Catarina (Figura 1.1), o consórcio desenvolveu diversas iniciativas na área da gestão de resíduos sólidos. Dentre elas, a mais relevante foi a implantação do aterro sanitário no município de Timbó, que foi considerado como exemplo e modelo de trabalho participativo pelo Ministério Público e pelo Governo do Estado. Em 2003 recebeu o Prêmio Fritz Müller pela Fundação de Meio Ambiente – FATMA, concedido às empresas e entidades públicas e privadas que se destacam na área ambiental.

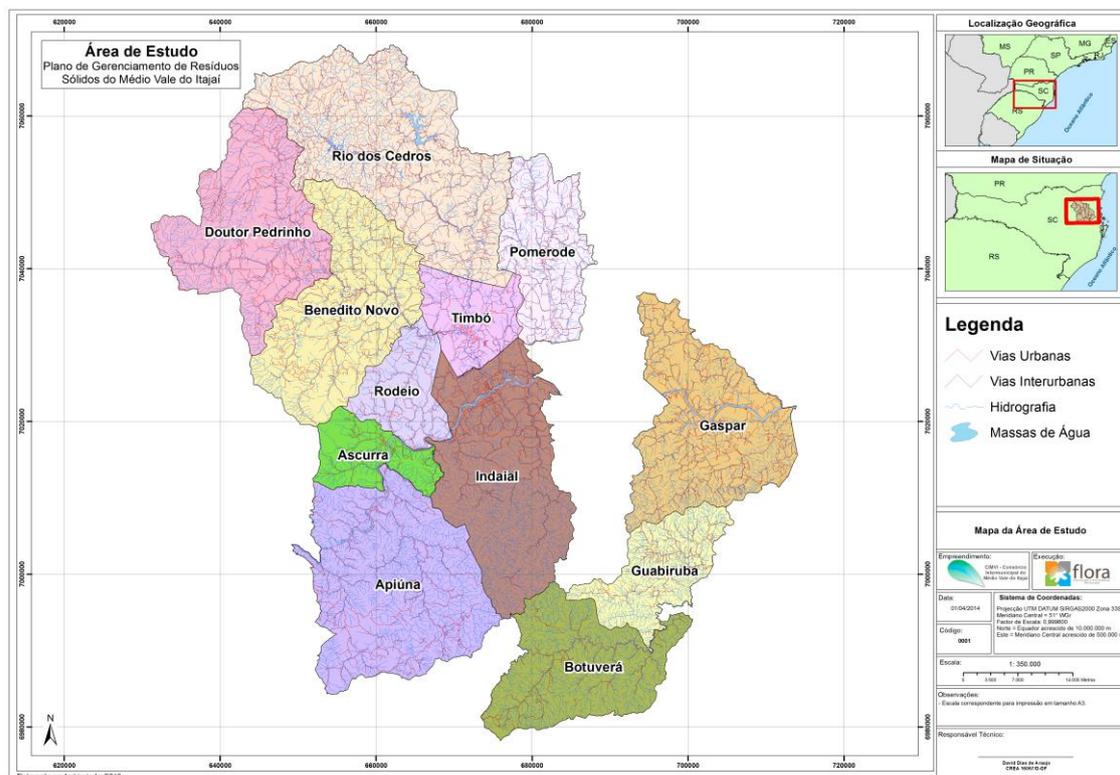


Figura 1.1. Mapa de localização dos municípios do CIMVI.

O referido Plano - integrado e participativo - tem o propósito de apresentar as diretrizes para um gerenciamento de resíduos sólidos, de modo que os municípios do Médio Vale do Itajaí se adequem à gestão correta de resíduos sólidos urbanos, representando um grande avanço na qualidade de vida para os integrantes do consórcio.

Além disso, o plano apresentará metas a serem alcançadas em um horizonte de 20 anos conforme especificação da PNRS e programas, a fim de garantir a manutenção e correta execução dos procedimentos definidos para a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos gerados pelos municípios do Médio Vale.

2. INFORMAÇÕES GERAIS

2.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR



Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí

CNPJ: 03.111.139/0001-09

Endereço da Sede: Avenida Getúlio Vargas, 700 – Centro – Timbó - SC

CEP: 89.120-000

A gestão do contrato está a cargo da Diretoria Executiva do Consórcio, tendo como responsável o Diretor Valter Conrado de Araújo.

2.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL

A responsabilidade pela elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) referente aos Municípios do Médio Vale do Itajaí é da empresa *Flora Tecnologia e Consultoria Ambiental Ltda.*



SIA Trecho 03/04, Lote 625/695, Bloco A, Salas 306 e 308, Edifício SIA Centro
Empresarial. Bairro: Guará, Distrito Federal. CEP: 71.200-038
Telefone: (61) 3254-4554 E-mail: contato@floratecnologia.com.br

2.2.1. IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Tabela 2.1. Responsáveis técnicos.

Nome	Felipe Linhares Lustosa da Costa	Luciano Dantas de Alencar
Formação	Engº Mecânico	Engº Florestal
Registro no Conselho	CREA-DF 17.636/D	CREA/DF 15.728/D
Email	felipe@floratecnologia.com.br	luciano@floratecnologia.com.br
Telefone	(61) 91444274	(61) 32544554

2.2.2. IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

Tabela 2.2. Equipe técnica.

Equipe Técnica – CIMVI			
Membro	Função	Especialidade	Registro Profissional
Cassio Bernardino	Analista Técnico	Engenheiro Florestal	CREA 20.129/D-DF
Camila da Fonseca Vieira	Analista Técnico	Engenheira Ambiental	CREA 19.437/D-DF
Isadora Valle de Oliveira Pinha	Analista Técnico	Engenheira Florestal e Ambiental	CREA 20.384/D-DF
Ayla Fernanda Meireles de Andrade	Analista Técnico	Engenheira Ambiental	CREA 21.903/D-DF
Marcela Mello Rosa	Analista técnico	Engenheira Florestal	CREA 20.233/D-DF
José Aroudo Mota	Analista técnico	Economista	-
Gabriel Cristofolini	Analista técnico	Engenheiro de Produção e Mestre em Engenharia Ambiental	CREA-SC 086961-0
Nicole Botelho Puntel	Analista técnico	Especialista em Resíduos Sólidos	-
Tania Maria Mascarenhas Pinto	Analista técnico	Especialista em Resíduos Sólidos	-
Jefferson Alves Lopes	Analista Técnico	Engenheiro Ambiental	CREA 21.545/D-DF

Equipe Técnica – CIMVI			
Membro	Função	Especialidade	Registro Profissional
Joel Dias da Silva	Analista Técnico	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	CREA 059.855-5/SC
Camila da Silveira Pereira	Analista técnico	Gestora Ambiental	-
Eduardo Volante	Analista técnico	Economista	Corecon 3.194/SC
Romino Ornelas	Analista Técnico	Engenheiro Químico	-
André Paiva Menezes	Analista técnico	Geógrafo	CREA 16.153/D-DF
Isabela Aguiar Tibães	Técnico	Técnico em meio ambiente	-
Júlio César Silva Filho	Técnico	Técnico em meio ambiente	-
Estefani Jesus dos Santos	Técnico	Técnico em meio ambiente	-
Ananda Santa Rosa	Técnico	Técnico em Geoprocessamento	-

3. INTRODUÇÃO

O Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PGIRS) foi elaborado com base no Termo de Referência apresentado pelo CIMVI. O presente plano foi estruturado com base em cinco metas: Projeto de Mobilização Social e Divulgação, Diagnóstico Regional dos Resíduos Sólidos, Estudo da Gestão Associada, Planejamento das Ações do PGIRS e Agendas Setoriais de Implementação do PGIRS.

O Projeto de Mobilização Social e Divulgação foi estruturado em quatro etapas compostas pelas Oficinas sobre Legislação, Validação do Diagnóstico Regional, Apresentação e Validação do Estudo de Arranjo Intermunicipal e Apresentação e Validação do Plano. Essas etapas culminaram em quatro relatórios e mais o projeto de mobilização.

Para o Diagnóstico Regional foram definidas seis etapas que constituíram o relatório do Diagnóstico municipal, sendo elas: Diagnóstico da Gestão, Caracterização Socioeconômica e Ambiental, Atividades Geradoras, Situação dos Resíduos, Diagnóstico das Cooperativas e Iniciativas Relevantes. Cada etapa apresentou a caracterização municipal e regional frente ao contexto socioeconômico e de manejo dos resíduos sólidos.

No Estudo da Gestão Associada foi elaborado o produto Estudo de Arranjo Intermunicipal para a gestão associada composto por duas etapas: Limitações e Potencialidades Regionais e Definição do Escopo do Consórcio Público.

O Planejamento das Ações do PGIRS contempla a Análise de Cenários Futuros que servirá como subsídio para a definição da etapa Diretrizes, Estratégias, Metas e Ações a serem aplicadas para a gestão dos resíduos, na qual será necessária avaliar a realidade local para proposição de um planejamento aderente e conforme legislação. Sendo fundamental atender às diretrizes da PNRS propondo ações que abranjam e integrem a população no processo participativo. Para completo atendimento dos requisitos de um PGIRS será necessário definir os Instrumentos de Gestão e Rede de Áreas de Manejo, Áreas para a Disposição Final de Rejeitos e regramento aplicado aos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Logística Reversa e A3P. Finalizando essa meta foram elaborados os produtos com a Definição da Estrutura Gerencial e Cálculo de Custos e Mecanismos de Cobrança.

A quinta meta correspondeu ao Relatório Técnico de Implementação e Divulgação que foi composto pela Oficina Sobre Agendas de Implementação e a Divulgação do PGIRS Intermunicipal propriamente dita.

Com objetivo de facilitar a compreensão do estudo o PGRIS foi dividido em três volumes. Esse documento contempla o Volume I que traz as informações levantadas no Diagnóstico Regional.

4. NORMAS E LEGISLAÇÕES VIGENTES

A elaboração do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos levará em consideração as determinações estabelecidas em normas, leis e decretos federais, estaduais e municipais pertinentes às questões relacionadas à resíduos sólidos e meio ambiente.

A seguir são apresentadas as principais normativas relacionadas ao tema, e quais os principais caracteres relacionados ao planejamento da gestão de resíduos sólidos na região do Médio Vale do Itajaí.

Tabela 4.1. Normas e resoluções vigentes

Normas Vigentes	
ABNT	
Norma nº 12.980/1993	Coleta, varrição e acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos.
Norma nº 13.463/1995	Coleta de Resíduos Sólidos.
Norma nº 10.004/2004	Estabelece os critérios de classificação e os códigos para a identificação dos resíduos de acordo com suas características.
Norma nº 10.005/2004	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos.
Norma nº 10.006/2004	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos.
Norma nº 10.007/2004	Amostragem de resíduos sólidos.
CONAMA	
Resolução nº 257/1999	Estabelece o gerenciamento ambientalmente adequado de pilhas e baterias usadas.
Resolução nº 275/2001	Estabelece os códigos de cores para os diferentes tipos de resíduos.
Resolução nº 307/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resolução nº 362/2005	Estabelece o recolhimento e destinação ambientalmente adequada para óleos lubrificantes.

Tabela 4.2. Legislação Federal

Legislação Federal	
Lei nº 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei nº 9.795/1999	Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.
Lei nº 11.107/2005	Institui a Lei dos Consórcios Públicos.
Decreto nº 5.940/2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
Lei nº 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências.
Lei nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Decreto nº 7.404/2010	Regulamenta a Lei nº 12.305/10, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
Decreto nº 7.405/2010	Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências.

Tabela 4.3. Legislação Estadual.

Legislação Estadual	
Lei nº 11.376/2000	Estabelece a obrigatoriedade de adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde nos casos que menciona.
Lei nº 11.389/2000	Cria o Programa de coleta seletiva do lixo das escolas públicas estaduais de Santa Catarina, e adota outras providências.
Lei nº 11.347/2000	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.
Lei nº 12.375/2002	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de pneus descartáveis e adota outras providências.
Lei nº 12.863/2004	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 nº 14.330/2008	Institui o Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal, Animal e de Uso Culinário.
Lei nº 14.496/2008	Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final das embalagens plásticas de óleos lubrificantes e adota outras providências.
Lei nº 14.675/2009	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

Legislação Estadual	
Decreto nº 3.272/2009	Fixa os critérios sobre os quais devem ser elaborados os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - referentes a resíduos sólidos urbanos municipais, previstos nos arts. 265 e 266 da lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente.
Lei nº 15.112/2010	Dispõe sobre a proibição de despejo de resíduos sólidos reaproveitáveis e recicláveis em lixões e aterros sanitários.
Lei nº 15.119/2010	Dispõe sobre a coleta dos resíduos sólidos inorgânicos nas áreas rurais.
Instrução Normativa nº 02/2012 FATMA	Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos em Aterros Sanitários.

Tabela 4.4. Legislação Municipal.

Legislação Municipal	
Apiúna	
Lei nº 538/2008	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá providências
Lei Complementar nº 90/2008	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Apiúna, e dá outras providências.
Ascurra	
Lei Complementar nº 74/2007	Instituiu o plano diretor de desenvolvimento sustentável do município de Ascurra.

Lei nº 1.083/2008	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei Complementar nº 126/2012	Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico no Município de Ascurra
Benedito Novo	
Lei Complementar nº 48/2006	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Benedito Novo, e dá outras providências.
Lei Complementar nº 60/2008	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei nº 1.658/2014	Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico.
Botuverá	
Lei Complementar nº 2.003/2006	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Botuverá e dá outras providências.
Lei nº 1.246/2013	Dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente e dá outras providências.
Lei nº 1.249/2013	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
Doutor Pedrinho	
Lei nº 52/2006	Institui o plano diretor de desenvolvimento sustentável do município de Doutor Pedrinho, e dá outras providências.
Lei nº 707/2008	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
Decreto nº 08/2012	Homologa o plano de saneamento básico do município de Doutor Pedrinho e dá outras providências.
Gaspar	
Lei nº 2.803/2006	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Gaspar e dá outras providências.

Lei nº 2.888/2007	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e estabelece outras providências.
Lei Ordinária nº 3.146/2009	Dispõe sobre o SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto e dá outras providências.
Lei nº 3.397/2011	Institui o Código Ambiental do Município de Gaspar e dá outras providências.
Lei nº 3.378/2011	Institui a Política Municipal de Resíduos Sólidos de Gaspar e dá outras providências.
Guabiruba	
Lei Complementar nº 784/2001	Institui a Política Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.
Lei Complementar nº 975/2006	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Guabiruba, e dá outras providências.
Lei nº 1.087/2008	Dispõe Sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei Complementar nº 1.447/2013	Altera o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Guabiruba, e dá outras providências.
Indaial	
Lei Complementar nº 12/1996	Institui o Código de Posturas do Município de Indaial.
Lei Complementar nº 78/2008	Altera a Lei do Plano Diretor em função das diretrizes do Estatuto das Cidades.
Lei nº 4.054/2009	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei Complementar nº 120/2011	Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico, instrumento da política municipal de saneamento básico de Indaial e dá outras providências.
Pomerode	
Lei Ordinária nº 1.686/2002	Dispõe sobre a separação de lixo nos estabelecimentos comerciais e industriais, de saúde, residências multifamiliares e nas escolas do Município de Pomerode.

Lei Complementar nº 163/2008	Dispõe sobre o Código de Obras do município de Pomerode e dá outras providências.
Lei nº 241/2012	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico, cria o fundo municipal de saneamento básico e dá outras providências.
Lei Complementar nº 267/2014	Institui a Taxa de Coleta de Lixo no Município de Pomerode, e dá outras providências.
Rio dos Cedros	
Lei Ordinária Nº 1.736/2012	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei Complementar nº 109/2006	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Rio dos Cedros e dá outras providências.
Rodeio	
Lei 1.638/2008	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei 1.546/2006	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Ambiental e Meio Ambiente, cria o Conselho Municipal de Saneamento Ambiental e Meio Ambiente e o Fundo Municipal de Saneamento Ambiental e Meio Ambiente e dá outras providências.
Lei Complementar nº 12/2006	Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do município de Rodeio.
Timbó	
Lei nº 2.398/2008	Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico e dá outras providências.
Lei Complementar nº 335/2007	Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Timbó e dá outras providências.

Ao analisar a legislação atual dos municípios, observa-se que apenas Gaspar possui a política de resíduos sólidos de caráter municipal. Os planos de saneamento básico abordam o tema, porém não apresentam diretrizes diretas para a solução de problemas e aperfeiçoamento da gestão de resíduos.

5. DIAGNÓSTICO REGIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O diagnóstico regional é item importante na elaboração de um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, será a partir deste estudo que serão identificadas as características dos municípios envolvidos no Plano, permitindo o desenvolvimento de um planejamento aderente à realidade local.

Para o levantamento das informações apresentadas, foram consultadas fontes primárias e secundárias. Realizaram-se visitas técnicas nas principais unidades de tratamento e disposição final de resíduos nos municípios. Além disso, os membros do Comitê de Resíduos Sólidos do CIMVI forneceram dados sobre a realidade dos municípios envolvidos.

O diagnóstico possui enfoque técnico, e está estruturado na apresentação de dados e informações sobre o perfil das localidades estudadas, suas características físicas, sociais e econômicas. Conforme instrução do MMA (2011) é fundamental entender a situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território quanto à origem, volume, características e formas de destinação e disposição final adotadas.

O diagnóstico dos municípios tornará possível, a partir dos conhecimentos das características e peculiaridades regionais, a construção de cenários futuros, além de subsidiar as tomadas de decisão relativas às proposições de metas e ações futuras a serem alcançadas com a implementação do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A elaboração do estudo foi feita com base no termo de referência elaborado pelo CIMVI.

5.1. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO E AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO PLANO

Serão apresentados dados referentes às características demográficas, econômicas e culturais da região. Além disso, aspectos ambientais foram levantados a fim de se conhecer as características físicas e biológicas da área alvo do PGIRS.

O diagnóstico socioeconômico e ambiental é um produto de grande relevância para a elaboração do Plano. A partir dele, torna-se possível a determinação de ações e metas de gerenciamento de resíduos em conformidade com as condições e realidades locais.

5.1.1. LOCALIZAÇÃO

O presente Plano Intermunicipal de Gestão de Resíduos engloba os municípios de Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Botuverá, Doutor Pedrinho, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó. Esses doze municípios localizam-se na Região do Médio Vale do Itajaí (RMVI).

A Região do Médio Vale do Itajaí está inserida na mesorregião do Vale do Itajaí, na porção leste do Estado de Santa Catarina. Os municípios possuem a BR-470 como principal via de acesso à região, estão à aproximadamente 200 km da capital de Santa Catarina, Florianópolis (Figura 5.1).

A região está situada no vale formado pelo rio Itajaí-Açu e seus afluentes que formam a bacia do rio Itajaí-Açu e as serras do Mirador, Itajaí e Moema. Possui uma extensão territorial de aproximadamente 3.800 km². A localização dos municípios integrantes do consórcio pode ser na Figura 5.2

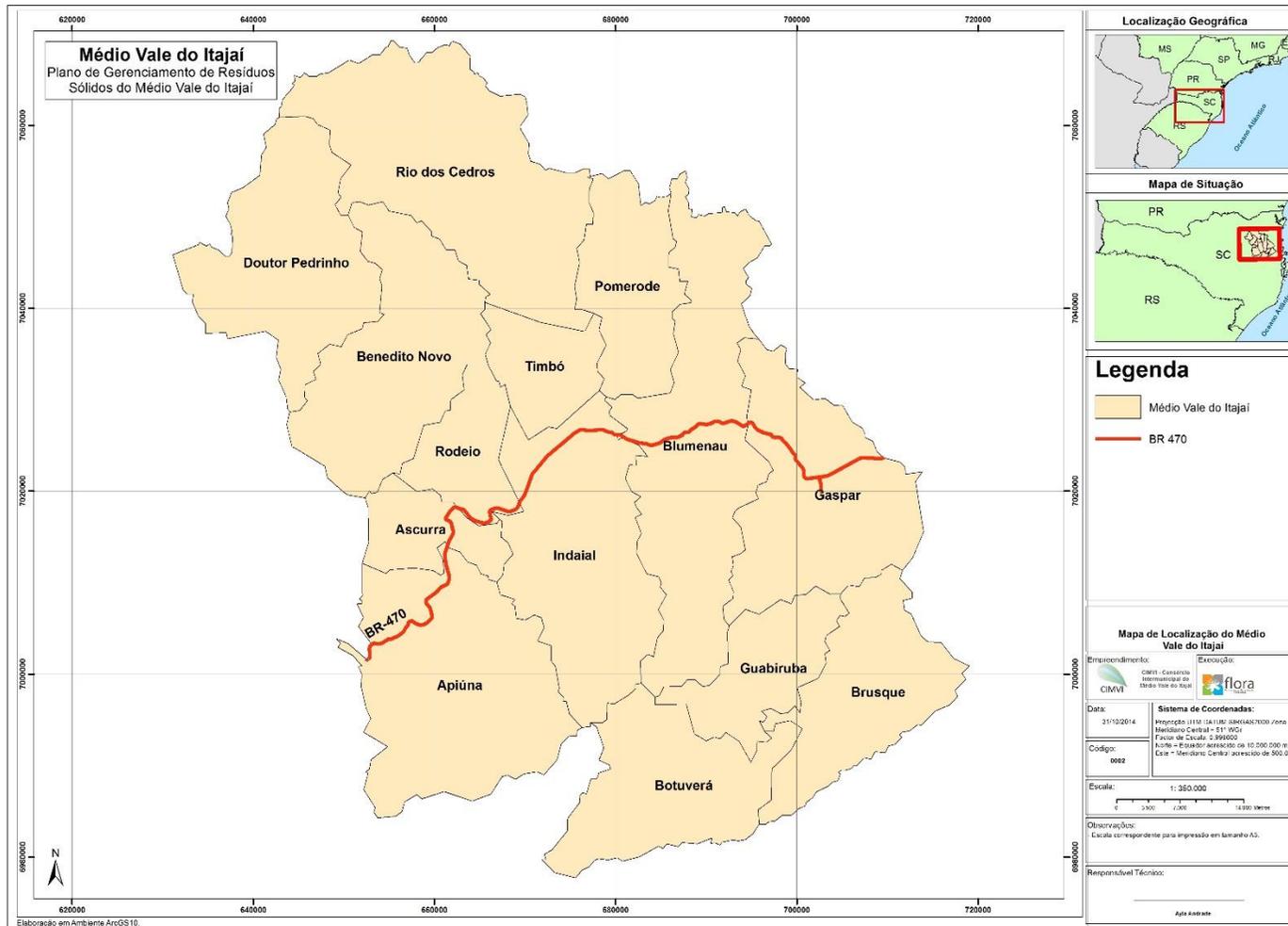


Figura 5.1. Região do Médio Vale do Itajaí.

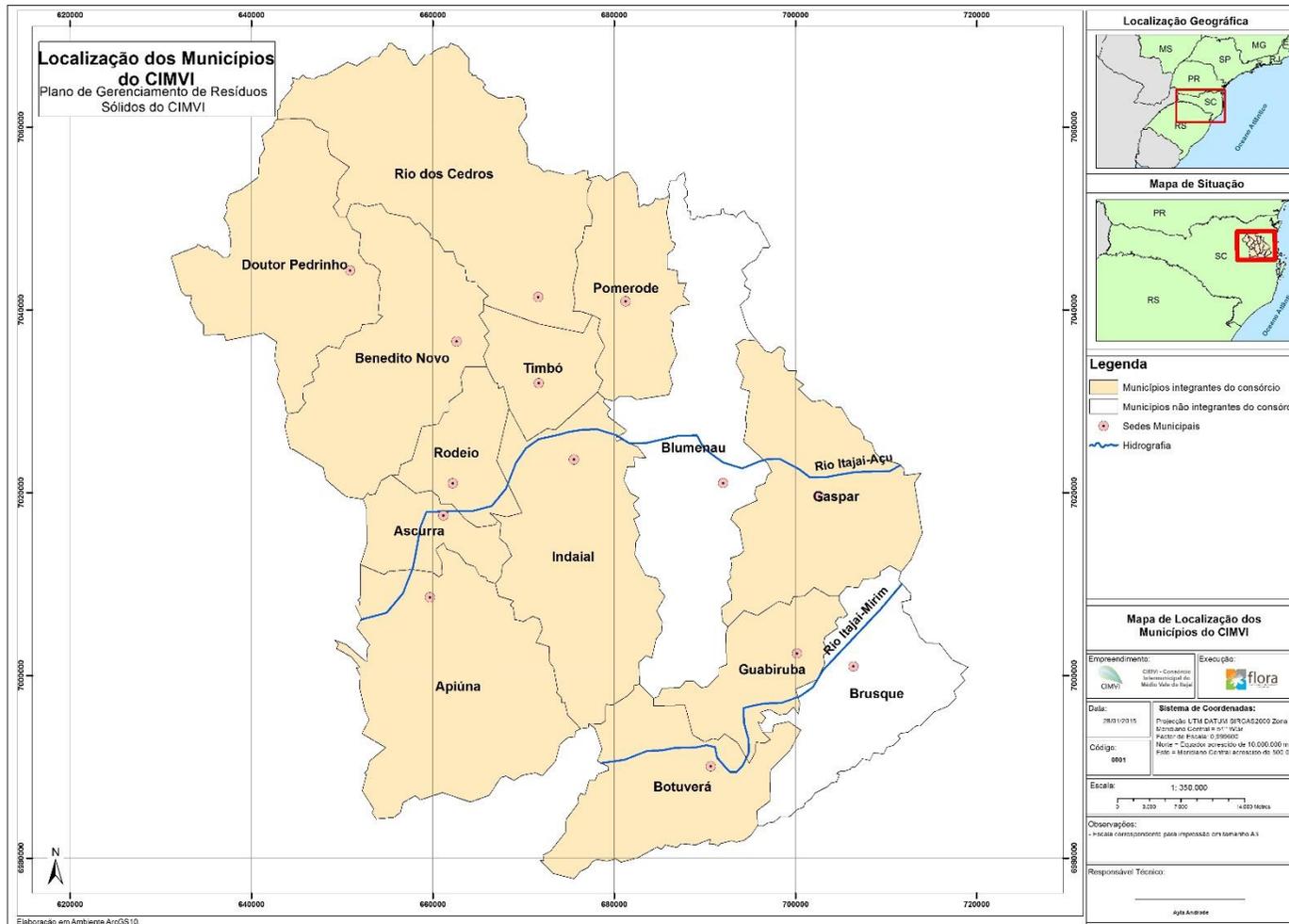


Figura 5.2. Localização dos municípios.

5.1.2. DADOS DEMOGRÁFICOS

Dados demográficos são necessários para, além de se conhecer as características da região de aplicação do estudo, desenvolver projeções futuras de população e renda, que são as principais variáveis correlacionadas à geração de resíduos, permitindo a proposição de metas e ações coerentes com a realidade local. Um exemplo da utilização desses dados é a projeção da geração de resíduos a partir da previsão populacional futura.

Os municípios consorciados ao CIMVI totalizam uma área de 3.682,17 km², o que representa, aproximadamente 4% do território de Santa Catarina. A região possui uma densidade demográfica de 68,52 habitantes/km², valor superior à média estadual e nacional (Figura 5.3).

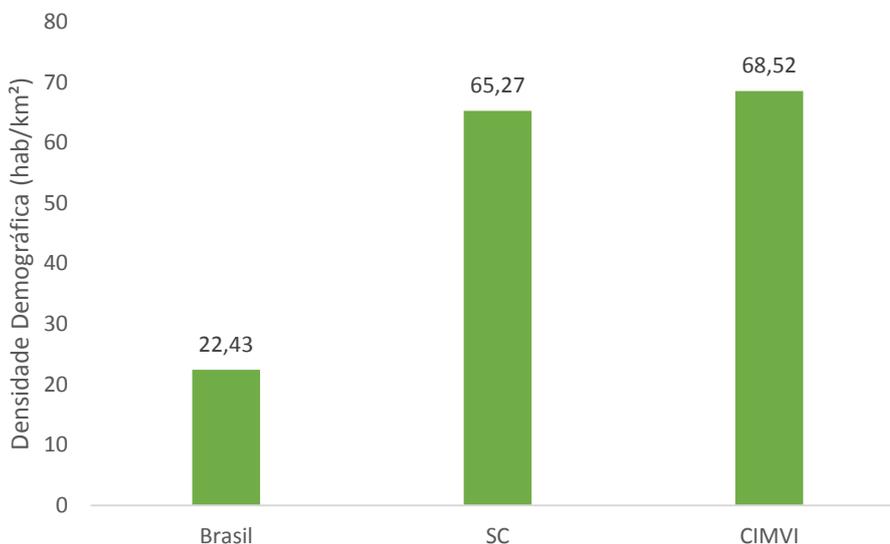


Figura 5.3. Gráfico da densidade demográfica. Fonte: IBGE (2010).

Segundo o IBGE, Santa Catarina teve um expressivo crescimento de sua população na última década. Os dados do censo 2000 e 2010 mostram um crescimento de 16,7%, passando de 5.357.862, em 2000 para 6.249.682 habitantes em 2010, conforme representado no gráfico da Figura 5.4. A população brasileira cresceu 12,5% neste mesmo período.

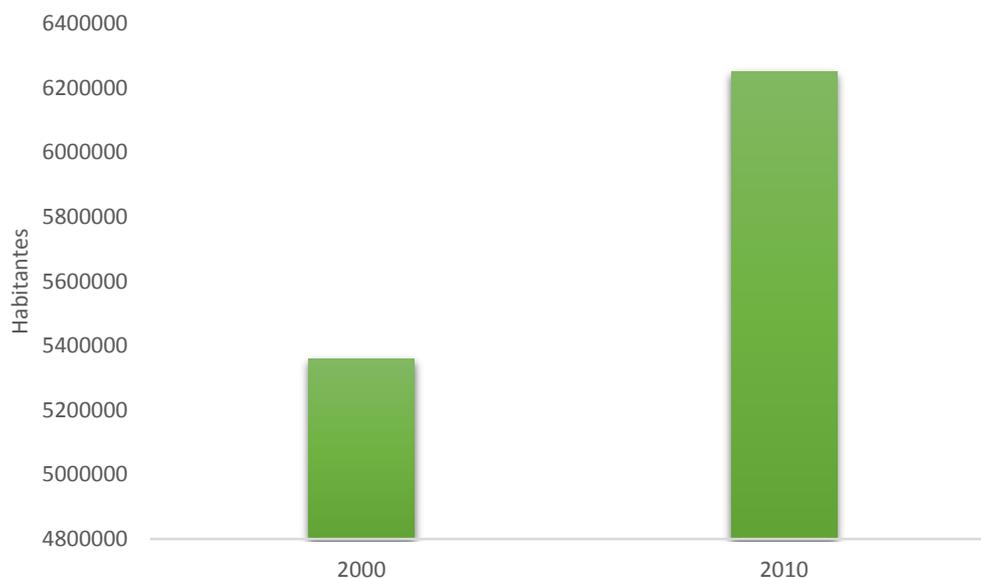


Figura 5.4. Gráfico do crescimento populacional de SC em 10 anos. Fonte: IBGE (2010)

A mesorregião do Vale do Itajaí é a mais populosa de Santa Catarina, seus municípios possuem as maiores taxas de crescimento do Estado¹. A Figura 5.5 mostra o mapa de crescimento populacional dos municípios.

¹ Crescimento da População Residente em Santa Catarina: municípios, SDR's e mesorregiões 2011 – Grupo de Pesquisa Callipolis. Crescimento populacional do Estado entre 2000 e 2010.

Mapa dos Municípios de Santa Catarina

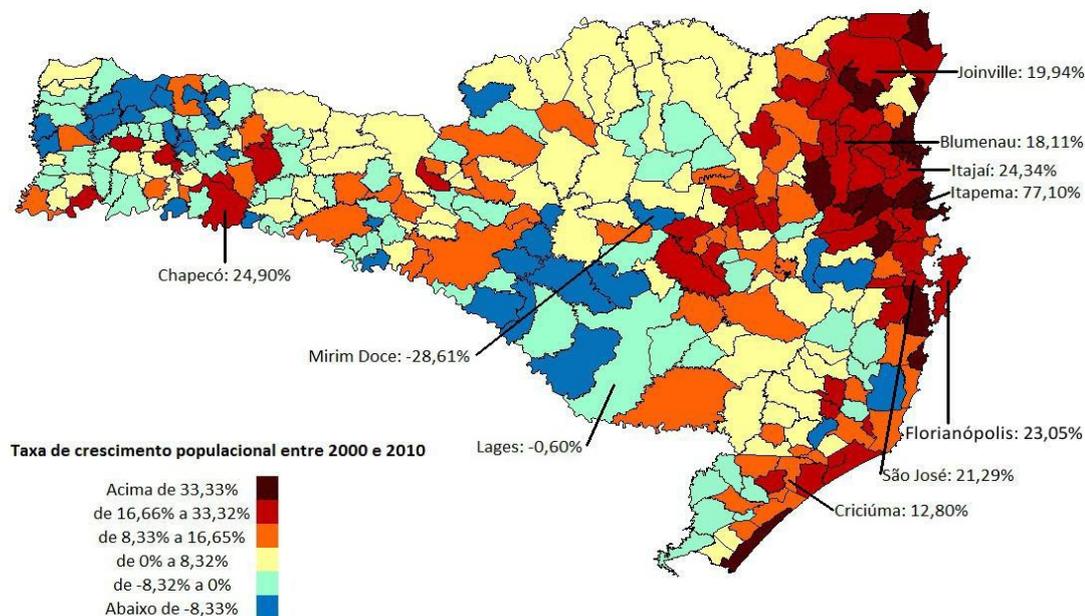


Figura 5.5. Taxa de crescimento populacional dos municípios de SC. Fonte: Grupo de Pesquisa Callipolis – Políticas Públicas e Desenvolvimento/IBGE 2.

Nota-se que os municípios pertencentes ao consórcio possuem taxa de crescimento populacional variando entre 8,33% e 33,32%, com destaque para Indaial e Guabiruba cuja taxa de crescimento está acima de 33,33%.

A taxa de crescimento populacional dos municípios analisados assemelha-se ao do estado, que cresceu em média, 16,60% entre 2000 e 2010, segundo o IBGE, portanto, apresentando um crescimento normal.

5.1.3. DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ

Constatou-se *in loco* pela equipe da Flora Tecnologia que as zonas rurais e urbanas dos municípios desta região, de um modo geral “mesclam-se”. O tecido urbano das cidades espalha-se pelo território de maneira a não configurar um núcleo urbano único. Percorrendo os municípios, percebeu-se que as paisagens urbanas e rurais fundem-se muitas vezes.

Dessa maneira, a dinâmica demográfica regional é bastante heterogênea, pois as atividades rurais muitas vezes se dão em áreas onde predominam o urbano e vice-versa. A Figura 5.66 exemplifica essa situação, onde é possível identificar área

predominantemente rural vizinha a área urbana do município de Rio dos Cedros no lado esquerdo da figura.



Figura 5.6. Zona urbana e rural de Rio dos Cedros. Fonte: Google Earth (2013).

Quanto às tipologias habitacionais, a região apresenta-se bastante homogênea, a maioria das residências são de alvenaria, tanto na área urbana quanto na área rural. Porém tais características não influenciam diretamente na gestão de resíduos alvo deste plano.

A seguir serão apresentados dados demográficos específicos dos municípios incluídos na área de estudo. Este levantamento é importante, pois serve de base para a definição de políticas sociais governamentais, e de posse desses dados torna-se possível estimar a geração de resíduos sólidos na região.

APIÚNA

Apiúna é a 4ª cidade menos populosa da região de estudo. Sua população total é de 9.600 pessoas, sendo quase proporcional a quantidade de homens (50,6%) e mulheres (49,4%). A maioria da população do município reside em domicílios que estão em zona rural (Tabela 5.1).

Tabela 5.1. Dados demográficos de Apiúna.

Demografia de Apiúna	
População Total	9.600
Homens	4.866
Mulheres	4.734
População com Rendimento*	6.591
Economicamente Ativas	5.705
Não Economicamente Ativas	886
Número de Domicílios Total	3.028
Número de Domicílios Urbanos	1.385
Número de Domicílios Rurais	1.643

*Pessoas com 10 anos ou mais.
Fonte: IBGE (2010)

ASCURRA

Ascurra é um dos municípios menos populosos do Consórcio. O município possui aproximadamente 7.500 habitantes, em que 86% (6.457) da população é urbana e 72% da população total é economicamente ativa (Tabela 5.2). A maior parte da população reside em zona urbanizada.

Tabela 5.2. Dados demográficos de Ascurra

Demografia de Ascurra	
População Total	7.412
Homens	3.680
Mulheres	3.732
População com Rendimento*	5.344
Economicamente Ativas	4.210
Não Economicamente Ativas	1.134
Número de Domicílios Total	2.361
Número de Domicílios Urbanos	2.041
Número de Domicílios Rurais	320

*Pessoas com 10 anos ou mais.
Fonte: IBGE (2010)

BENEDITO NOVO

Com pouco mais de 10 mil habitantes, Benedito Novo possui 67% da população economicamente ativa. A maioria, 57% da sua população, vive em área urbana. A Tabela 5.3 ilustra detalhadamente os dados demográficos de Benedito Novo.

Tabela 5.3. Dados demográficos de Benedito Novo.

Demografia de Benedito Novo	
População Total	10.336
Homens	5.280
Mulheres	5.056
População com Rendimento*	6.978
Economicamente Ativas	5.699
Não Economicamente Ativas	1.279
Número de Domicílios Total	3.174
Número de Domicílios Urbanos	1.811
Número de Domicílios Rurais	1.363

*Pessoas com 10 anos ou mais.

Fonte: IBGE (2010)

BOTUVERÁ

O município de Botuverá em quantitativo populacional é o 2º menos populoso. Aproximadamente 70% dos domicílios estão localizados na área rural e 82% de sua população é economicamente ativa, conforme dados apresentados na Tabela 5.4.

Tabela 5.4 - Dados demográficos de Botuverá.

Demografia de Botuverá	
População Total	4.468
Homens	2.278
Mulheres	2.190
População com Rendimento*	3.390
Economicamente Ativas	2.800
Não Economicamente Ativas	590
Número de Domicílios Total	1.469
Número de Domicílios Urbanos	436
Número de Domicílios Rurais	1.033

*Pessoas com 10 anos ou mais.
Fonte: IBGE (2010)

DOUTOR PEDRINHO

Este município é o menos populoso do Consórcio, com 3.604 moradores (Tabela 5.5). Aproximadamente 70% de sua população é economicamente ativa. A maior parte da população, 56%, reside em área urbana.

Tabela 5.5. Dados demográficos de Doutor Pedrinho.

Demografia de Doutor Pedrinho	
População Total	3.604
Homens	1.794
Mulheres	1.810
População com Rendimento*	2.522
Economicamente Ativas	1.922
Não Economicamente Ativas	600
Número de Domicílios Total	1.150
Número de Domicílios Urbanos	653
Número de Domicílios Rurais	497

*Pessoas com 10 anos ou mais.
Fonte: IBGE (2010)

GASPAR

Com mais de 57 mil habitantes (Tabela 5.6), Gaspar é o município mais populoso, comparando-o com os outros integrantes do PGIRS. Cerca de 85% da população é considerada economicamente ativa. E possui uma população predominante urbana correspondendo a 81% dos domicílios.

Tabela 5.6. Dados demográficos de Gaspar.

Demografia de Gaspar	
População Total	57.981
Homens	28.678
Mulheres	29.303
População com Rendimento*	39.075
Economicamente Ativas	33.450
Não Economicamente Ativas	5.625
Número de Domicílios Total	17.930
Número de Domicílios Urbanos	14.540
Número de Domicílios Rurais	3.390

*Pessoas com 10 anos ou mais.
Fonte: IBGE (2010)

GUABIRUBA

O município possui 92% dos seus domicílios em área urbana, com 82% da população considerada economicamente ativa. Segundo dados referentes ao censo do IBGE (2010) a população de Guabiruba é superior a 18 mil habitantes. Os dados referentes a demografia dos municípios se encontram na Tabela 5.7.

Tabela 5.7. Dados demográficos de Guabiruba.

Demografia de Guabiruba	
População Total	18.430
Homens	9.351
Mulheres	9.079
População com Rendimento*	12.709
Economicamente Ativa	10.486
Não Economicamente Ativa	2.223
Número de Domicílios Total	5.602
Número de Domicílios Urbanos	5.186
Número de Domicílios Rurais	416

*Pessoas com 10 anos ou mais.

Fonte: IBGE (2010)

INDAIAL

É o 2º município mais populoso dos envolvidos no PGIRS, com mais de 54 mil habitantes. Aproximadamente 70% da população é economicamente ativa. O município é essencialmente urbano, com apenas 3,6% da população vivendo em área rural, como detalhado na Tabela 5.8.

Tabela 5.8. Dados demográficos de Indaial.

Demografia de Indaial	
População Total	54.854
Homens	27.431
Mulheres	27.423
População com Rendimento*	38.624
Economicamente Ativa	33.378
Não Economicamente Ativa	5.246
Número de Domicílios Total	17.367
Número de Domicílios Urbanos	16.753
Número de Domicílios Rurais	614

*Pessoas com 10 anos ou mais.

Fonte: IBGE (2010)

POMERODE

Com aproximadamente 28 mil habitantes, Pomerode possui mais de 70% da população economicamente ativa. É um município predominantemente urbano pois 86% da população reside nessa zona do território. A Tabela 5.9 ilustra os dados demográficos de Pomerode.

Tabela 5.9. Dados demográficos de Pomerode.

Demografia de Pomerode	
População Total	27.759
Homens	13.904
Mulheres	13.855
População com Rendimento*	20.241
Economicamente Ativa	16.621
Não Economicamente Ativa	3.620
Número de Domicílios Total	8.553
Número de Domicílios Urbanos	7.423
Número de Domicílios Rurais	1.130

*Pessoas com 10 anos ou mais.

Fonte: IBGE (2010)

RIO DOS CEDROS

É o 5º menos populoso dos municípios. Segundo o Censo do IBGE (2010) possui 3.231 domicílios (Tabela 5.10), com 71% da população economicamente ativa. Rio dos Cedros caracteriza-se por ter praticamente a metade de sua população vivendo em área urbana e outra metade em área rural.

Tabela 5.10. Dados demográficos de Rio dos Cedros.

Demografia de Rio dos Cedros	
População Total	10.284
Homens	5.268
Mulheres	5.016
População com Rendimento*	7.393
Economicamente Ativa	5.924
Não Economicamente Ativa	1.469
Número de Domicílios Total	3.231
Número de Domicílios Urbanos	1.633
Número de Domicílios Rurais	1.598

*Pessoas com 10 anos ou mais.

Fonte: IBGE (2010)

RODEIO

Rodeio possui 86% da população residindo em zona urbana. Atualmente, mais de 8.000 pessoas são consideradas economicamente ativas, segundo os dados do IBGE do ano de 2010. A população total, economicamente ativa e o número de domicílios total estão presentes na Tabela 5.11.

Tabela 5.11. Dados demográficos de Rodeio.

Demografia de Rodeio	
População Total	10.922
Homens	5487
Mulheres	5.435
População com Rendimento*	8.153
Economicamente Ativa	6.297
Não Economicamente Ativa	1.856
Número de Domicílios Total	3.493
Número de Domicílios Urbanos	3.009
Número de Domicílios Rurais	484

*Pessoas com 10 anos ou mais.
Fonte: IBGE (2010)

TIMBÓ

Segundo a ONU, é a 10ª melhor cidade do país para se morar. Possui aproximadamente 37 mil habitantes, sendo que destes, 72% são economicamente ativos. O total de domicílios é de 11.648 (Tabela 5.12). Timbó é essencialmente um município urbano, pois mais de 90% da população vive nesta zona do território.

Tabela 5.12. Dados demográficos de Timbó.

Demografia de Timbó	
População Total	36.774
Homens	18.244
Mulheres	18.530
População com Rendimento*	26.546
Economicamente Ativa	21.937
Não Economicamente Ativa	4.609
Número de Domicílios Total	11.648
Número de Domicílios Urbanos	10.930
Número de Domicílios Rurais	718

Pessoas com 10 anos ou mais.
Fonte: IBGE (2010)

ANÁLISE COMPARATIVA

A partir dos dados levantados de população é possível fazer uma comparação entre os municípios, como ilustra o gráfico da Figura 5.7.

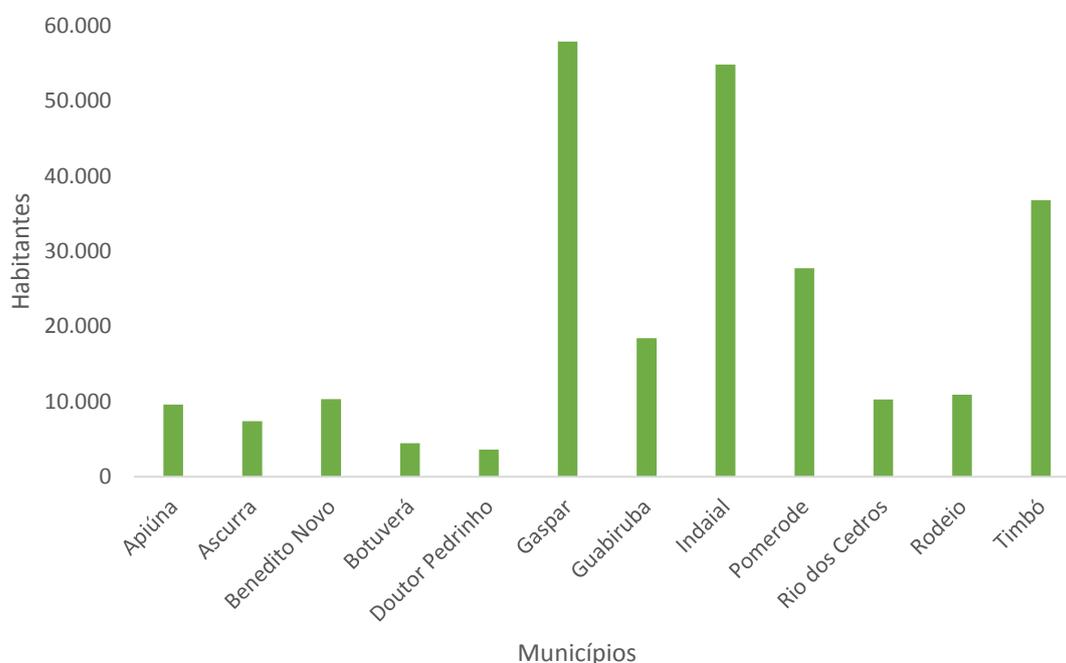


Figura 5.7. Análise populacional comparativa entre os municípios. Fonte: IBGE (2010).

É possível notar na figura que Gaspar é o município mais populoso da região, com mais de 50 mil habitantes, seguido por Indaial e Timbó. Doutor Pedrinho e Botuverá são os municípios menos populosos, com menos de 5 mil habitantes.

Ao se comparar a porcentagem de domicílios localizados em zona urbana e rural, pode-se observar que Indaial, Timbó e Guabiruba apresentam-se como os municípios mais urbanizados, com mais de 90% de seus domicílios localizados em área urbana. Botuverá aparece como o município com a maioria de seus domicílios localizados em zona rural, são 70% localizados nessa região. O gráfico da Figura 5.8 apresenta a porcentagem de domicílios localizados em zona rural e urbana dos municípios consorciados.

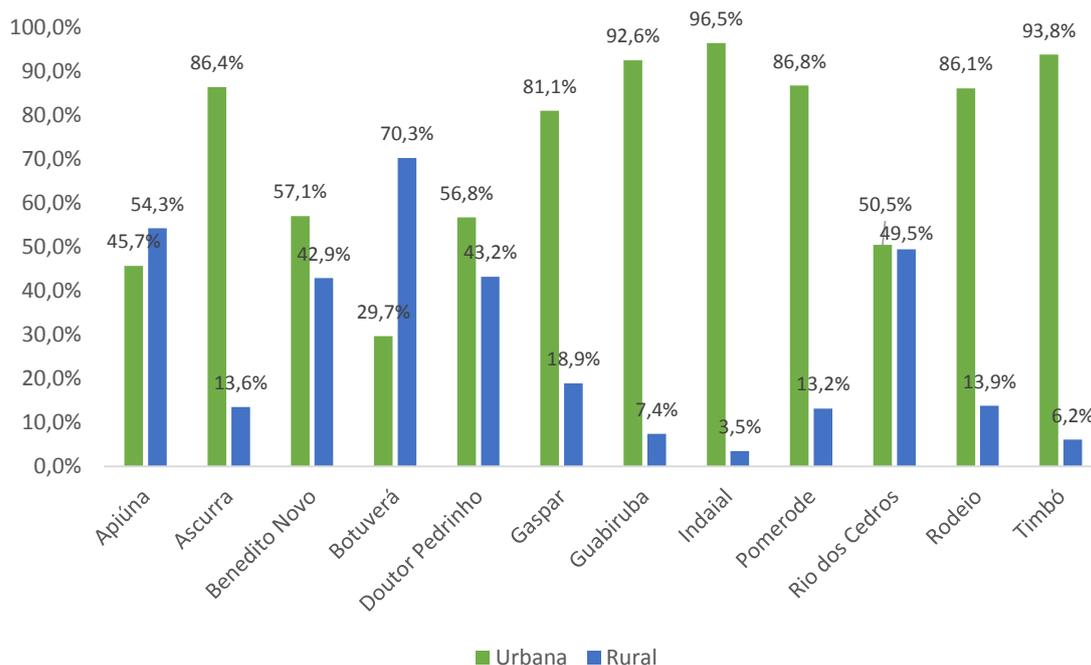


Figura 5.8. Gráfico da população urbana e rural dos municípios do Médio Vale do Itajaí.

Com base nos dados apresentados é possível afirmar que os municípios do Consórcio possuem a maioria de sua população residente em zona urbana, mas ainda pode ser observado a presença da zona rural de forma representativa. Essas informações são importantes para a previsão da tipologia de geração de resíduos nos municípios e necessidade de expansão dos sistemas de coleta.

5.1.4. ASPECTOS ECONÔMICOS

A economia do Médio Vale do Itajaí baseia-se principalmente na produção têxtil e de vestuário. A região também possui atividades produtivas relacionadas à produção de alimentos, móveis e agropecuária, características essas que também se refletem nos municípios do consórcio.

Para mensurar o grau de concentração de renda foi utilizado o índice de Gini cuja escala varia de 0 a 1, sendo que 0 representa uma situação total de igualdade e 1 significa total desigualdade de renda. É o índice mais utilizado para avaliar as diferenças sociais no Brasil.

Os tópicos a seguir apresentarão com detalhes os aspectos econômicos específicos para cada município localizado no Médio Vale do Itajaí.

APIÚNA

A renda per capita do município é de R\$ 824,98 (Tabela 5.13), sendo a média mensal urbana de R\$1.011,00. Destaque para a produção agropecuária, agrícola e têxtil (existem, cerca, de 55 empresas/microempresas destinadas à produção de tecido). O índice de Gini é equivalente a 0,39.

Tabela 5.14 a seguir apresenta dados referentes às principais culturas desenvolvidas pelo município, além de dados econômicos. A indústria têxtil tem maior destaque no município, bem como os serviços de turismo.

Tabela 5.13. Aspectos econômicos de Apiúna.

Aspectos econômicos de Apiúna	
PIB - A preços concorrentes (1.000 R\$)	168.625
PIB per capita	R\$ 17.555,94
Renda per capita	R\$ 776,69
Média mensal - urbana	R\$ 1.011,00
Média mensal - rural	R\$ 668,18
Índice de Gini	0,39

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 5.14. Principais culturas de Apiúna.

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
Uva	galos, frangas, frangos e pintos
Tangerina	galinhas
Arroz (em casca)	bovinos
Fumo (em folha)	suínos
Mandioca	equinos
Milho (em grão)	galos, frangas, frangos e pintos
	Mel de abelha
	Leite de vaca
	Lã

Fonte: IBGE (2010).

ASCURRA

Ascurra possui o PIB per capita de mais de 12 mil reais. A renda per capita mensal fica em torno de R\$ 800,00 (

Tabela 5.15), sendo que a média urbana e rural são semelhantes. Dos municípios do Médio Vale do Itajaí, Ascurra apresenta o índice de Gini equivalente a 0,35. As principais culturas estão ilustradas na Tabela 5.16.

Tabela 5.15. Aspectos econômicos de Ascurra.

Aspectos econômicos de Ascurra	
PIB - A preços concorrentes (1.000 R\$)	89.889
PIB per capita	R\$ 12.942,98
Renda per capita	R\$ 856,68
Média mensal - urbana	R\$ 859,89
Média mensal - rural	R\$ 836,18
Índice de Gini	0,35

Fonte: IBGE (2010)

Tabela 5.16. Principais culturas de Ascurra.

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
Uva	Aves
Arroz (em casca)	Bovinos
Fumo (em folha)	Caprinos
Mandioca	Codornas
Milho (em grão)	Galinhas
Tomate	Suínos
	Galos, frangas, frangos e pintos
	Equinos
	Mel de abelha
	Leite de vaca
	Lã

Fonte: IBGE (2010)

BENEDITO NOVO

Benedito Novo possui uma Renda per capita mensal equivalente a R\$ 781,77. Como na maioria dos municípios da região, a produção têxtil é uma das principais atividades industriais da cidade. Os aspectos econômicos de Benedito Novo estão ilustrados na Tabela 5.17. Benedito Novo possui um PIB per capita de 11.564,18 reais e o índice de Gini está em 0,36. Além da produção têxtil o município também conta com a indústria madeireira como uma das principais atividades industriais.

A Tabela 5.18 destaca os principais produtos agropecuários do município de Benedito Novo.

Tabela 5.17. Aspectos econômicos de Benedito Novo.

Aspectos econômicos de Benedito Novo	
PIB - A preços concorrentes (1.000 R\$)	119.516
PIB per capita	R\$ 11.564,18
Renda per capita	R\$ 781,77
Média mensal - urbana	R\$ 823,13
Média mensal - rural	R\$ 726, 82
Índice de Gini	0,36

Fonte: IBGE (2010)

Tabela 5.18. Principais culturas de Benedito Novo.

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
Banana (cacho)	Bovinos
Batata - inglesa	Bubalinos
Feijão (em grão)	Muare
Arroz (em casca)	Caprinos
Mandioca	Suínos
Milho (em grão)	Ovinos tosquiados
	Equinos
	Galinhas
	Codornas
	Coelhos
	Vacas ordenhadas

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
	Ovinos
	Galos, frangas, frangos e pintos
	Mel de abelha
	Leite de vaca
	Lã
	Ovos de galinha
	Ovos de codorna

Fonte: IBGE (2010).

BOTUVERÁ

O município de Botuverá possui um PIB de aproximadamente 105 milhões de reais e sua população tem uma renda per capita mensal de R\$ 857,38, sendo que a renda média mensal per capita rural é maior que a urbana. O índice de Gini equivale a 0,28, o menor valor dentre os municípios estudados. A cidade é considerada a segunda com menor desigualdade social no país. Os principais aspectos econômicos de Botuverá são apresentados na Tabela 5.19.

Dados acerca das culturas agropecuária do município podem ser vistos na Tabela 5.20.

Tabela 5.19. Aspectos econômicos de Botuverá.

Aspectos econômicos de Botuverá	
PIB - A preços concorrentes (1.000 R\$)	105.661
PIB per capita a preços correntes	R\$ 23.648,39
Renda per capita	R\$ 857,38
Média mensal - urbana	R\$ 1.038,75
Média mensal - rural	R\$ 780,83
Índice de Gini	0,28

Fonte: IBGE (2010)

Tabela 5.20. Principais culturas de Botuverá.

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
Banana (cacho)	Bovinos
Laranja	Caprinos
Uva	Codornas
Feijão (em grão)	Equinos
Fumo (em folha)	Galinhas
Mandioca	Galos, frangas, frangos e pintos
Milho (em grão)	Muare
	Ovinos
	Suínos

Fonte: IBGE (2010)

DOUTOR PEDRINHO

O PIB do município é de aproximadamente 40 milhões de reais, e a renda per capita média mensal é de R\$ 751,00 (Tabela 5.21), abaixo da média do Estado. O município é essencialmente rural, e a produção pecuária consiste basicamente em atividades relacionadas à criação de bovinos, bubalinos, equinos, ovinos, suínos e aves. Na Tabela 5.21 são ilustrados os produtos agrícolas e agropecuários mais cultivados.

Tabela 5.21. Aspectos econômicos de Doutor Pedrinho

Aspectos econômicos de Doutor Pedrinho	
PIB - A preços concorrentes (1.000 R\$)	38.463
PIB per capita	R\$ 11.207,06
Renda per capita	R\$ 751,67
Média mensal - urbana	R\$ 880,97
Média mensal - rural	R\$ 581,78
Índice de Gini	0,34

Fonte: IBGE (2010)

Tabela 5.22. Principais culturas de Doutor Pedrinho.

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
Erva-mate (folha verde)	Bovinos
Arroz (em casca)	Bubalinos
Feijão (em grão)	Caprinos
Mandioca	Equinos
Milho (em grão)	Ovinos
Soja (em grão)	Suínos

Fonte: IBGE (2010).

GASPAR

O PIB de Gaspar é o maior em relação aos outros municípios integrantes do PGIRS, sendo superior a 1,5 bilhões de reais (Tabela 5.23). A renda per capita mensal é a 5ª maior (R\$ 990,31), com um índice de Gini de 0,37. O município também realiza atividades no setor agropecuário, tendo suas principais culturas apresentadas na Tabela 5.24.

Tabela 5.23 – Aspectos econômicos de Gaspar.

Aspectos econômicos de Gaspar	
PIB - A preços concorrentes (1.000 R\$)	1.508.561
PIB per capita	R\$ 26.018,20
Renda per capita	R\$ 990,31
Média mensal - urbana	R\$ 1.037,75
Média mensal - rural	R\$ 787,01
Índice de Gini	0,37

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 5.24 – Principais culturas de Gaspar.

Principais Culturas de Gaspar	
Agricultura	Pecuária
Banana (cacho)	Bovinos
Laranja	Caprinos
Uva	Codornas
Arroz (em casca)	Equinos
Cana-de-açúcar	Galinhas

Principais Culturas de Gaspar	
Agricultura	Pecuária
Feijão (em grão)	Galos, frangas, frangos e pintos
Mandioca	Ovinos
Milho (em grão)	Suínos

Fonte: IBGE (2010).

GUABIRUBA

Guabiruba possui um PIB per capita de R\$ 27.302,55, a renda per capita está em R\$ 870,62 que é semelhante à renda média mensal urbana. O índice de Gini equivale a 0,34. Os dados dos aspectos econômicos podem ser vistos na Tabela 5.25. E na Tabela 5.26 encontram-se as principais culturas agropecuárias do município.

Tabela 5.25 – Aspectos econômicos de Guabiruba.

Aspectos econômicos de Guabiruba	
PIB - A preços concorrentes (1.000 R\$)	503.186
PIB per capita	R\$ 27.302,55
Renda per capita	R\$ 870,62
Média mensal - urbana	R\$ 879,74
Média mensal - rural	R\$ 756,98
Índice de Gini	0,34

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 5.26 – Principais culturas de Guabiruba.

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
Banana (cacho)	Bovinos
Laranja	Codornas
Arroz (em casca)	Equinos
Feijão (em grão)	Galinhas
Fumo (em folha)	Galos, frangas, frangos e pintos
Mandioca	Ovinos
Milho (em grão)	Suínos

Fonte: IBGE (2010).

INDAIAL

Indaial apresenta um dos PIB per capita e renda per capita mais elevados do Médio Vale do Itajaí, devido à presença forte da indústria têxtil. Enquanto a renda per capita mensal urbana está em R\$ 1.038,45, a média rural é de R\$ 727,50 (Tabela 5.27). Como os outros municípios, possui atividades agrícola e agropecuária, como detalhado na Tabela 5.28 - A indústria têxtil se destaca também no município de Indaial.

Tabela 5.27 - Aspectos econômicos de Indaial.

Aspectos econômicos de Indaial	
PIB - A preços correntes (1.000 R\$)	1.083.197
PIB per capita	R\$ 21.273,77
Renda per capita	R\$ 1.038,45
Média mensal - urbana	R\$ 1.049,84
Média mensal - rural	R\$ 727,50
Índice de Gini	0,39

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 5.28 - Principais culturas de Indaial.

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
Banana (cacho)	Bovinos
Arroz (em casca)	Equinos
Batata doce	Bubalinos
Batata inglesa	Asininos
Mandioca	Caprinos
Milho (em grão)	Ovinos
	Suínos
	Galos, frangas, frangos e pintos
	Mel de abelha
	Leite de vaca

Fonte: IBGE (2010).

POMERODE

Pomerode possui o PIB em torno de 729 milhões de reais. O PIB per capita é de R\$ 27.224,09 e a renda per capita mensal é de R\$ 1.101,15 (Tabela 5.29). O município tem a presença em agro atividades, porém o destaque fica para a atividade industrial (móveis tecidos e artesanato). O índice de Gini está em 0,38. As atividades agropecuárias podem ser observadas na Tabela 5.30

Tabela 5.29 - Aspectos econômicos de Pomerode.

Aspectos econômicos de Pomerode	
PIB - A preços concorrentes (1.000 R\$)	729.279
PIB per capita	R\$ 27.224,09
Renda per capita	R\$ 1.101,15
Média mensal - urbana	R\$ 1.136,72
Média mensal - rural	R\$ 867,50
Índice de Gini	0,38

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 5.30 - Principais culturas de Pomerode.

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
Banana (cacho)	Bubalinos
Arroz (em casca)	Bovinos
Batata doce	Equinos
Feijão (em grão)	Suínos
Mandioca	Caprinos
Milho (em grão)	Ovinos
	Galinhas
	Codornas
	Galos, frangas, frangos e pintos
	Vacas ordenhadas
	Mel de abelha
	Leite de vaca

Fonte: IBGE (2010).

RIO DOS CEDROS

O PIB do município está em torno de 140 milhões de reais. O PIB per capita é superior a 13 mil reais, sendo que a renda per capita mensal é de R\$ 879,00 (média renda per capita urbana: R\$ 1.029,55/média renda per capita rural R\$ 726,06). Apesar da média da renda rural ser inferior da urbana, a produção agrícola e agropecuária não é incipiente no município. O índice de Gini corresponde a 0,37 (Tabela 5.31).

Os principais produtos agropecuários cultivados em Rio dos Cedros estão ilustrados na Tabela 5.32.

Tabela 5.31 - Aspectos econômicos de Rio dos Cedros.

Aspectos econômicos de Rio dos Cedros	
PIB - A preços concorrentes (1.000 R\$)	140.955
PIB per capita	R\$ 13.862,85
Renda per capita	R\$ 879,45
Média mensal - urbana	R\$ 1.029,75
Média mensal - rural	R\$ 726,06
Índice de Gini	0,37

Fonte: IBGE (2010).

Tabela 5.32 - Principais culturas de Rio dos Cedros.

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
Banana (cacho)	Equinos
Arroz (em casca)	Bubalinos
Feijão (em grão)	Asininos
Fumo (em folha)	Muare
Mandioca	Suínos
Milho (em grão)	Caprinos
	Ovinos
	Galinhas
	Codornas
	Coelhos
	Galos, frangas, frangos e pintos

	Vacas ordenhadas
	Ovinos tosquiados
	Mel de abelha
	Leite de vaca

Fonte: IBGE (2010)

RODEIO

O PIB de Rodeio é de aproximadamente 130 milhões de reais. Quanto ao PIB per capita, o valor fica próximo a 12 mil reais. A renda per capita mensal, em relação aos municípios da região do Médio Vale do Itajaí, é uma das mais elevadas (R\$ 1.028,071), porém, a média rural é de R\$ 676,66 (Tabela 5.33). Rodeio possui atividades relacionadas à agricultura e agropecuária, como pode ser notado na Tabela 5.34.

As principais atividades industriais de Rodeio são a indústria têxtil, madeireira, de plásticos e produção de queijos e vinhos.

Tabela 5.33 - Aspectos econômicos de Rodeio

Aspectos econômicos de Rodeio	
PIB - A preços concorrentes (1.000 R\$)	133.050
PIB per capita	R\$ 11.863,54
Renda per capita	R\$ 1.028,71
Média mensal - urbana	R\$ 1.085,34
Média mensal - rural	R\$ 676,66
Índice de Gini	0,42

Fonte: IBGE (2010)

Tabela 5.34 - Principais culturas de Rodeio

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
Banana (cacho)	Bovinos
Arroz (em casca)	Equinos
Batata doce	Bubalinos
Fumo (em folha)	Asininos
Mandioca	Caprinos
Milho (em grão)	Muares

	Ovinos
	Suínos
	Galos, frangas, frangos e pintos
	Mel de abelha
	Leite de vaca

Fonte: IBGE (2010)

TIMBÓ

Timbó possui o PIB de aproximadamente 857 milhões de reais. A renda per capita mensal é de R\$ 1.209,03 (Tabela 5.35), sendo a média urbana superior à média rural. Em termos de distribuição de renda, apresenta o maior índice de Gini, indicando o município com maior de desigualdade, em um comparativo entre todos os consorciados.

De todos os municípios do Vale do Itajaí, a produção agropecuária é a menor, e seus principais produtos cultivados estão destacados na Tabela 5.36. Dentre as principais atividades, destaca-se a rizicultura e a cultura da banana. As principais atividades desenvolvidas no município estão relacionadas a indústria de transformação.

Tabela 5.35 - Aspectos econômicos de Timbó

Aspectos econômicos de Timbó	
PIB - A preços concorrentes (1.000 R\$)	857.393
PIB per capita	R\$ 24.286,68
Renda per capita	R\$ 1.209,03
Média mensal - urbana	R\$ 1.329,85
Média mensal - rural	R\$ 958,51
Índice de Gini	0,47

Fonte: IBGE (2010)

Tabela 5.36 - Principais culturas de Timbó

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
Banana (cacho)	Bovinos
Tangerina	Equinos
Arroz (em casca)	Suínos

Principais Culturas	
Agricultura	Pecuária
Mandioca	Caprinos
Milho (em grão)	Ovinos
	Galinhas
	Codornas
	Galos, frangas, frangos e pintos
	Vacas ordenhadas
	Ovinos tosquiados
	Mel de abelha
	Leite de vaca
	Lã

Fonte: IBGE (2010)

5.1.5. CLASSES SOCIAIS

Uma classe social é um grupo de pessoas que têm status social similar segundo critérios diversos, especialmente o econômico. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as classes sociais são classificadas consoante as faixas salariais e são representadas pelas letras: A, B, C, D e E. O instituto contabiliza as classes de acordo com o número de salários mínimos que entram na renda domiciliar, de acordo com a Tabela 5.37 abaixo:

Tabela 5.37 - Tabela de referência para a divisão de classes seguindo a classificação do IBGE.

Classe	Salários Mínimos (s.m.)
A	Acima de 20 s.m.
B	Entre 10 e 20 s.m.
C	Entre 4 e 10 s.m.
D	Entre 2 e 4 s.m.
E	Até 2 s.m.

Fonte: IBGE (2010)

A Tabela 5.38 e a Tabela 5.39 apresentam a estratificação dos domicílios dos municípios integrantes do CIMVI para o ano de 2000 e 2010 respectivamente, segundo censo do IBGE.

Tabela 5.38 - Divisão em classes sociais dos municípios integrantes do CIMVI no ano de 2000

Classe Social	Município											
	Apiúna	Ascurra	Benedito Novo	Botuverá	Doutor Pedrinho	Gaspar	Guabiruba	Indaial	Pomerode	Rio dos Cedros	Rodeio	Timbó
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
A	0,9	1,4	0,8	1,5	1,2	2,0	1,7	1,8	2,0	1,0	1,3	2,5
B	2,5	4,0	2,4	2,0	3,5	4,5	4,7	4,4	4,4	2,7	3,7	6,2
C	9,1	12,6	9,0	26,3	11,0	33,0	36,5	14,7	17,9	12,6	12,9	16,7
D	30,9	40,3	41,1	28,9	40,3	25,0	23,3	42,9	43,9	38,6	40,8	45,6
E	56,6	41,7	46,7	41,3	43,9	35,5	33,8	36,2	31,8	45,0	41,3	29,0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: IBGE (2000)

Tabela 5.39 - Divisão em classes sociais dos municípios integrantes do CIMVI no ano de 2010

Classe Social	Município											
	Apiúna	Ascurra	Benedito Novo	Botuverá	Doutor Pedrinho	Gaspar	Guabiruba	Indaial	Pomerode	Rio dos Cedros	Rodeio	Timbó
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
A	1,9	1,0	1,4	0,5	0,4	2,0	1,4	1,9	3,0	1,6	2,3	4,3
B	4,1	5,3	3,3	5,4	3,6	8,2	7,9	7,7	8,7	4,5	7,0	9,0
C	21,1	26,4	24,0	28,9	20,2	34,6	29,3	31,9	35,9	24,9	26,6	34,0
D	52,1	47,9	48,0	48,9	52,0	37,9	42,4	45,0	42,5	49,1	47,6	41,7
E	20,9	19,4	22,4	16,3	23,8	17,3	19,0	13,5	9,8	19,9	16,4	11,0
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: IBGE (2010)

Tomando como base o salário mínimo de R\$ 151,00, para o ano 2000 ao se analisar os dados, nota-se que, com exceção de Guabiruba, Indaial, Pomerode e Timbó, a maior parcela da população era de classe E.

Em ano 2010, quando o salário mínimo era de R\$ 510,00, nota-se que os municípios integrantes apresentaram mobilidade social ascendente, ou seja, os indivíduos transitaram para uma classe social superior. Em 2010, os integrantes das classes C e D correspondem a em média 70% da população.

As se comparar os gráficos da Figura 5.9 e Figura 5.10 a seguir, nota-se uma diminuição considerável na expressividade da classe E em todos os municípios entre 2000 e 2010. A maioria dos municípios possuem cerca de 50% da sua população classificadas como classe D. Essa alteração reflete as melhorias econômicas registrados no período para todo o Brasil, onde há uma expressiva migração da população para as Classes C e D, fenômeno também observado na região do CIMVI.

Tal mudança reflete nas mudanças do perfil de consumo e conseqüentemente contribui para a maior geração de resíduos.

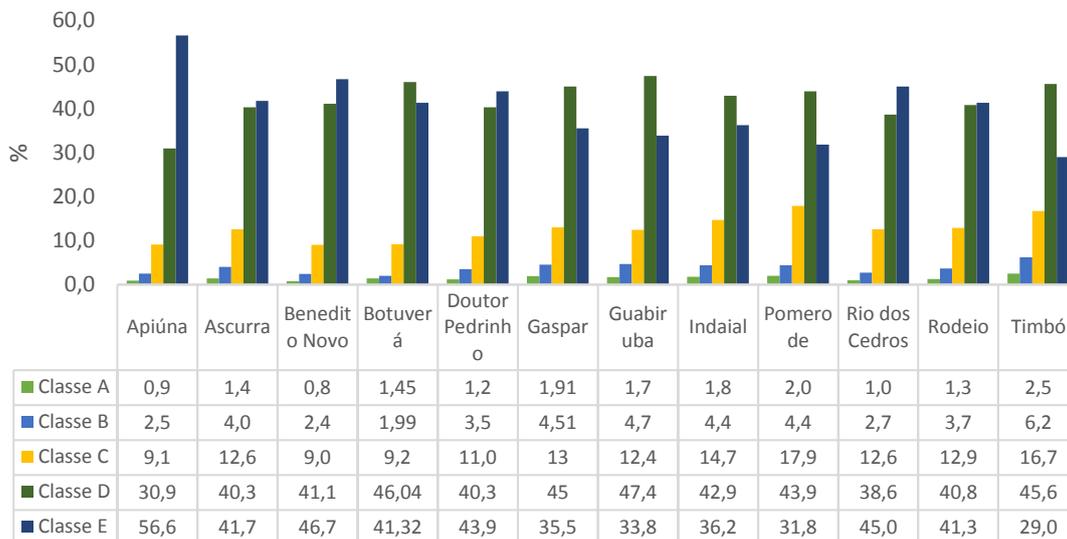


Figura 5.9. Estratificação da população em 2000

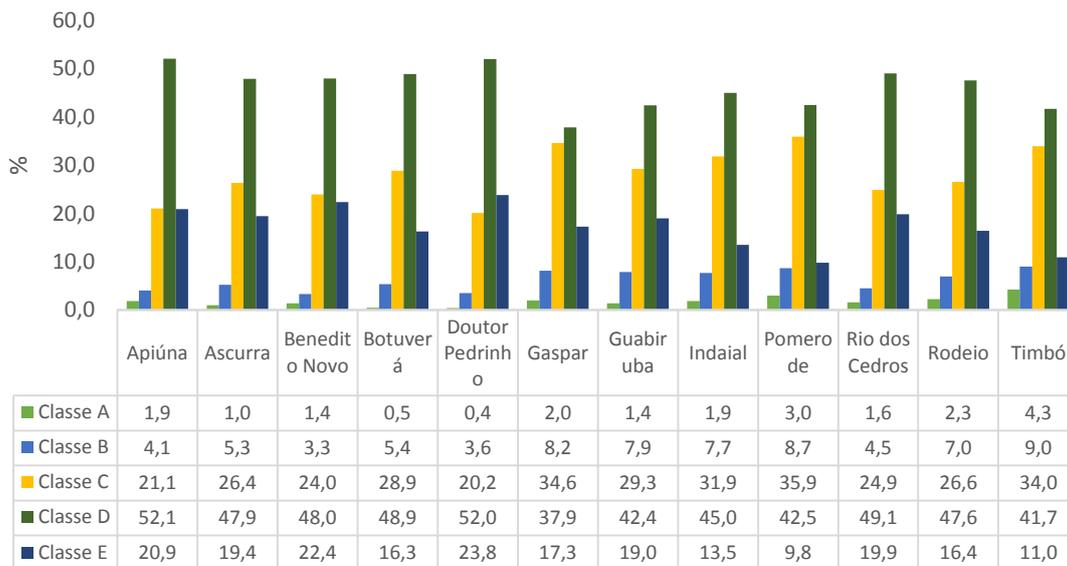


Figura 5.10. Estratificação da população em 2010

Ao se comparar os dados dos municípios do CIMVI, com os da capital do estado, Florianópolis (Tabela 5.40), percebe-se uma grande diferença. Pois na capital, aproximadamente 50% da população se encontra nas classes A e B.

Tabela 5.40. Divisão em classes sociais da população de Florianópolis/SC.

Classe	% da Pop. de Florianópolis
A	20,22
B	28,74
C	42,91
D	4,83
E	3,1

Fonte: IBGE (2010)

Ressalta-se, que a divisão em classes proposta pelo IBGE é realizada com base no número de salários mínimos, o que não necessariamente, indica o padrão de vida da população de determinado município.

5.1.6. ANÁLISE COMPARATIVA

A partir dos dados levantados de economia é possível traçar um paralelo entre o PIB – Produto Interno Bruto dos municípios, como ilustra o gráfico Figura 5.11.

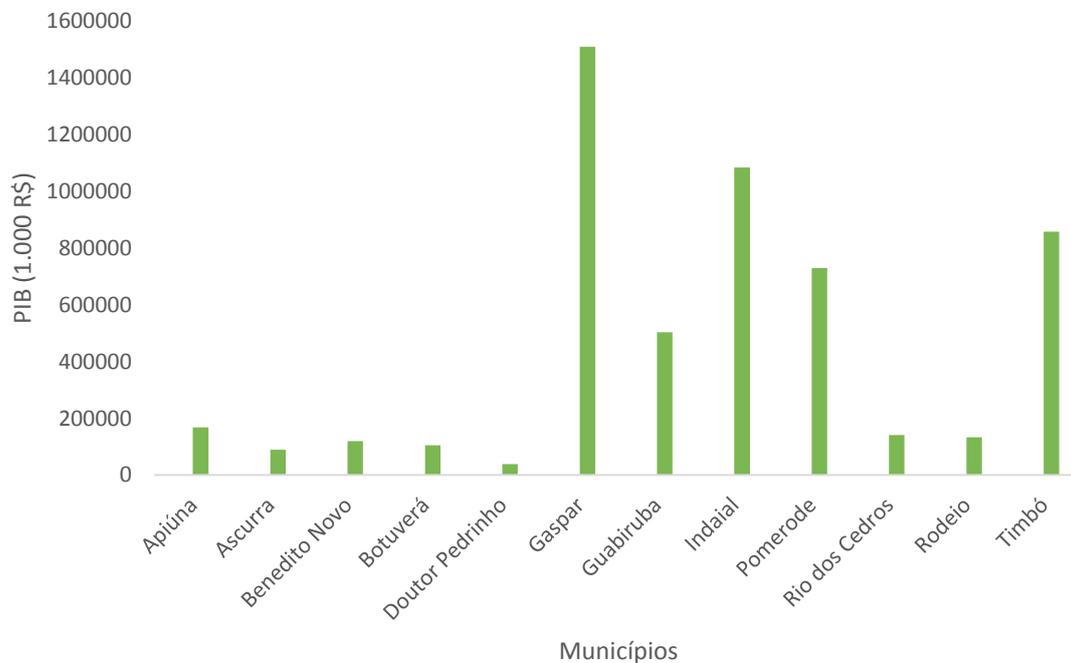


Figura 5.11. Gráfico do PIB dos municípios. Fonte: IBGE (2010).

Nota-se que os municípios com maior Produto Interno Bruto são Gaspar, Indaial, Timbó e Pomerode, respectivamente. Estes municípios também são os mais populosos da região, os mais industriais e os que apresentam maior renda per capita, fatores relacionados ao PIB, e também a geração de resíduos sólidos. Estes municípios são responsáveis por 76% da riqueza da Região do CIMVI.

Timbó possui a maior renda per capita da região dos municípios do Consórcio, refletindo o potencial econômico da cidade (Figura 5.12). Doutor Pedrinho apresenta a menor renda per capita da região.

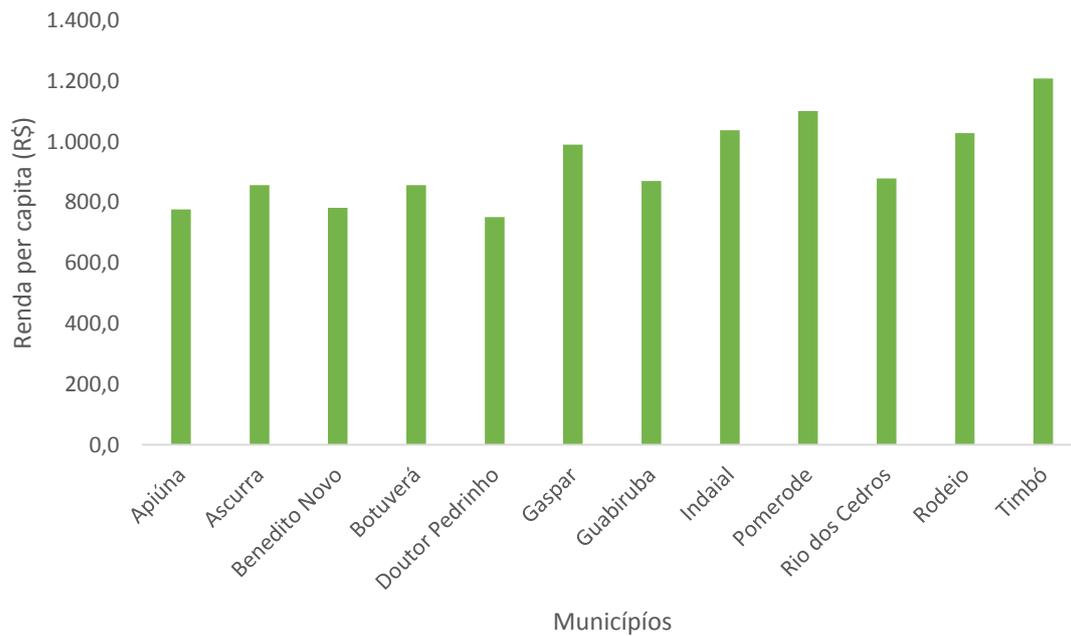


Figura 5.12. Gráfico da Renda per capita.

A renda per capita é fator determinante na geração de resíduos, quanto maior a renda per capita maior o poder de compra, e, conseqüentemente a geração de resíduos.

5.1.7. ASPECTOS CULTURAIS

O processo histórico de ocupação da Região do Médio Vale do Itajaí (RMVI) é intrinsecamente relacionado à migração europeia no sul do país. O Vale do Itajaí começou a ser ocupado no século XIX, por colônias italianas e alemãs. Dessa maneira os aspectos culturais dos municípios analisados neste diagnóstico estão relacionados à cultura italiana e alemã. As danças típicas, a arquitetura e o urbanismo das cidades, a gastronomia, a vestimenta, os costumes e a língua da população, foram trazidos pelos antepassados europeus da população e até hoje exercem forte influência na cultura da região.

Os aspectos culturais são importantes para a identificação da influência da cultura na geração e gestão de resíduos na residência e nos negócios e instituições; a comunidade e seu envolvimento na gestão de resíduos; as relações entre grupos e comunidades, entre pessoas de várias idades, gêneros, grupos étnicos e as condições sociais dos trabalhadores do setor de resíduos (ABRELPE, 2013).

Além disso, os municípios são atrativos turísticos, o que, em determinadas épocas, ocasionam o aumento do número de pessoas nas cidades, fator que se relaciona à geração de resíduos.

Neste tópico serão abordados os aspectos culturais relacionados à turismo, eventos festivos e descendência dos municípios incluídos no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

APIÚNA

Em Apiúna como detalhado na Tabela 5.41, a principal forma de turismo do município é o ecoturismo nas cachoeiras do Rio Itajaí-Açu, Cachoeira dos 3 Dedos (Figura 5.13), Cachoeira das Andorinhas, Morro Dom Bosco e Morro D'acruz. O turismo de aventura é o principal atrativo do município, sendo praticados esportes como *rafting*, *canyoning*, rapel e montanhismo. Anualmente a cidade organiza o baile de escolha da Rainha Tangerina.

Tabela 5.41 - Aspectos culturais de Apiúna.

Aspectos culturais de Apiúna	
Turismo	Turismo de aventura
Corredeiras do Rio Itajaí-açu	Ecoturismo
Cachoeira dos 3 Dedos	Ecoturismo
Cachoeira das Andorinhas	Ecoturismo
Morro Dom Bosco	Ecoturismo
Morro da Cruz	Ecoturismo
Eventos festivos	Baile da escolha da Rainha da Tangerina
Descendência	Europeia

Fonte: Apiúna (2013)



Figura 5.13: Cachoeira dos Três Dedos. Fonte: Apiúna (2013)

ASCURRA

O Turismo histórico e de aventura são as principais atividades turísticas do município. Anualmente é realizada a festa Per Tutti, que corre no mês de agosto e é evidenciada pelas tradições italianas (Tabela 5.42).

Tabela 5.42 - Aspectos culturais de Ascurra.

Aspectos culturais de Ascurra	
Turismo	Turismo histórico e de aventura
Catelli Mondini	Turismo histórico
Salto de Mineira	Turismo de aventura
Pedra da Leoa	Turismo de aventura

Aspectos culturais de Ascurra	
Colégio São Paulo	Turismo histórico
Cruz de Pedra	Turismo de aventura
Eventos festivos	Festa Per Tutti
Descendência	Europeia

Fonte: Ascurra (2013)

Um dos pontos turísticos do município é a igreja Matriz Santo Ambrósio, construída em 1912 depois de conflitos entre Salesianos e Franciscanos (Figura 5.14).



Figura 5.14: Igreja Matriz Santo Ambrósio

BENEDITO NOVO

A população de Benedito Novo tem sua descendência de alemães, italianos e poloneses (Tabela 5.43). O município conta com 6 pontos turísticos principais: a cachoeira Begalke, a cachoeira Ribeirão Tigre, a agroindústria de Mús e Melado, o sítio do Begalke e a Gruta de Santo Antônio (Figura 5.15).

Tabela 5.43. Aspectos culturais de Benedito Novo

Aspectos culturais de Benedito Novo	
Turismo	Aventura, religioso e histórico
Cachoeira Begalke	Ecoturismo
Cachoeira Ribeirão Tigre	Ecoturismo
Agroindústria de Mús e Melado Gerold Schmidt	Turismo histórico
Eventos festivos	Festa das Tradições
Descendência	Alemães, italianos e poloneses

Fonte: Benedito Novo (2013)



Figura 5.15: Gruta de Santo Antônio. Fonte: Benedito Novo (2013)

BOTUVERÁ

As atividades turísticas predominantes são de turismo ecológico, anualmente ocorre a Festa Bergamasca para celebrar as tradições italianas, conforme pode ser visto na Tabela 5.44 onde encontram-se informações referentes à cultura do município. Um dos principais pontos turísticos do município é a Caverna de Botuverá (Figura 5.16) que é

considerada uma das maiores do país, também se destacam o Parque das Grutas e a Cascata Venzon.

Tabela 5.44 - Aspectos culturais de Botuverá

Aspectos Culturais de Botuverá	
Turismo	Ecológico
Caverna de Botuverá	Turismo de Aventura
Parque Municipal das Grutas de Botuverá	Ecoturismo
Cascatas Venzon	Turismo de Aventura
Eventos Festivos	Festa Bergamasca
Descendência	Italiana

Fonte: Botuverá (2014)

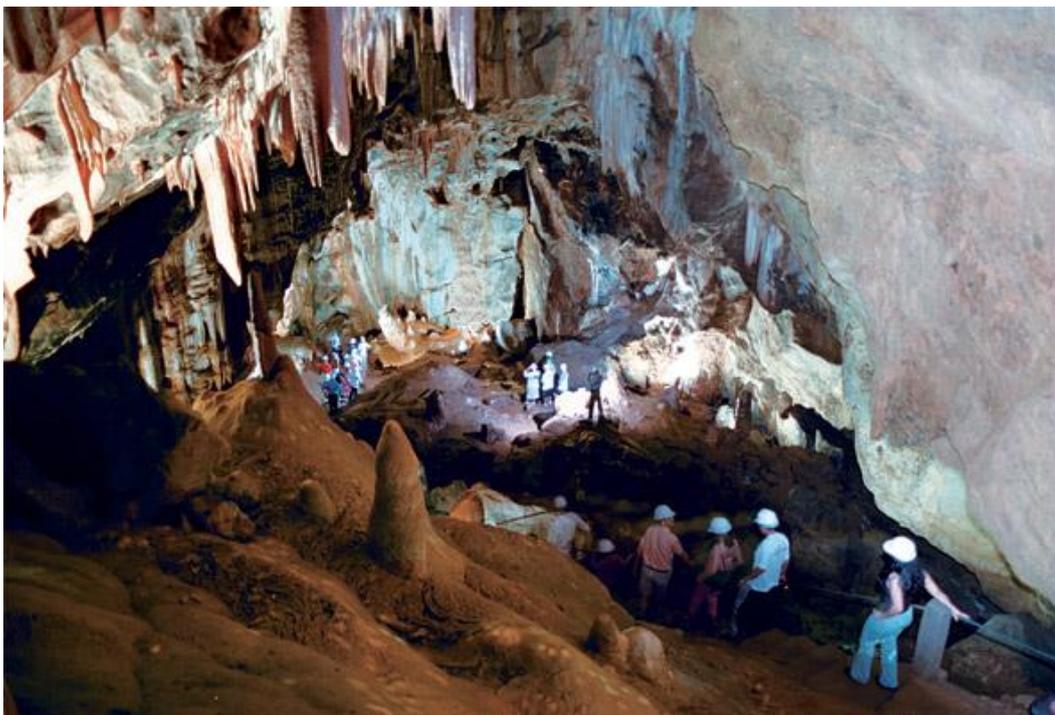


Figura 5.16: Caverna de Botuverá. Fonte: Botuverá (2014)

DOUTOR PEDRINHO

É predominante o turismo religioso e ecoturismo. Por conta dos vários espaços naturais, a cidade realiza a Festa da Natureza. Entre os locais do turismo religioso encontram-se a Capela Santo Antônio e a Capela Cristo Rei.

Na Tabela 5.45 são apresentados os principais locais para visitas religiosas e de ecoturismo, como a Cascata Salto Donner, a Gruta Nossa Senhora de Fátima, a Cachoeira Véu de Noiva, a Cachoeira Negherbon II e a Reserva Biológica Estadual do Sassafrás. Na Unidade de Conservação Reserva Biológica Estadual do Sassafrás pode ser observada a diversidade de espécies de aves, como apresentado na Figura 5.17.

Doutor Pedrinho, bem como outros municípios do Vale Europeu, são alvo dos praticantes do *birdwatching*, prática de observar e fotografar aves em seu habitat natural. Durante o ano diversos eventos são promovidos na região e atraem praticantes de todo o país.

Tabela 5.45. Aspectos culturais de Doutor Pedrinho

Aspectos culturais de Doutor Pedrinho	
Turismo	Ecoturismo e religioso
Cascata Salto Donner	Ecoturismo
Gruta Nossa Senhora de Fátima	Ecoturismo
Cachoeira Véu da Noiva	Ecoturismo
Cachoeira Negherbon II	Ecoturismo
Reserva Biológica Estadual do Sassafrás	Ecoturismo
Capela Santo Antônio	Turismo religioso
Capela Cristo Rei	Turismo religioso
Eventos festivos	Festa da Natureza
Descendência	-

Fonte: Doutor Pedrinho (2013)



Figura 5.17: Noivinha de rabo preto e Papagaio de peito roxo na Reserva Biológica Estadual do Sassafrás. Fonte: FATMA (2013)

GASPAR

Fazendo parte do turismo histórico, a Igreja Matriz São Pedro Apóstolo é considerada um cartão-postal de Gaspar. E dentro das festividades se evidencia a Festa Italiana, Festa de São Pedro Apóstolo e o Festival de Inverno como apresenta a Tabela 5.46. Das atrações turísticas de aventura se destaca o Morro da Cruz, onde são realizados eventos para voos parapente (Figura 5.18).

Tabela 5.46 - Aspectos culturais de Gaspar

Aspectos Culturais de Gaspar	
Turismo	Ecológico, Aventura e Histórico
Morro da Cruz	Ecoturismo
Rota das Águas	Turismo de Águas
Igreja Matriz São Pedro Apóstolo	Turismo Histórico
Eventos Festivos	Festa Italiana; Festa de São Pedro Apóstolo e Festival de Inverno
Descendência	Alemães, Portugueses e Italianos

Fonte: Gaspar (2014)



Figura 5.18: Voo parapente realizado no Morro da Cruz em Gaspar. Fonte: Gaspar (2014)

GUABIRUBA

Com uma descendência alemã e italiana (Tabela 5.47) a população de Guabiruba possui atividades turísticas ligadas ao turismo ecológico e turismo de aventura, onde são feitas atividades no Morro de São José, Morro do Santo Antônio e Parque das Trutas (Figura 5.19). Seus eventos principais englobam a Festa da Integração e Festa dos Motoristas.

Tabela 5.47 - Aspectos culturais de Guabiruba

Aspectos Culturais de Guabiruba	
Turismo	Ecológico e Aventura
Morro de São José	Turismo de Aventura
Morro do Santo Antônio	Ecoturismo
Parque das Trutas	Ecoturismo
Eventos Festivos	Festa da Integração e Festa dos Motoristas
Descendência	Alemã e Italiana



Figura 5.19: Parque das Trutas. Fonte: Guabiruba (2014)

INDAIAL

O município possui seis atrativos turísticos, sendo cinco deles turismo ecológico e um de turismo histórico, como detalha a Tabela 5.48. Anualmente a cidade realiza o Festival Indaialense da Canção.

Tabela 5.48 - Aspectos culturais de Indaial

Aspectos Culturais de Indaial	
Turismo	Ecológico e histórico
Vale do Encano	Ecoturismo
Parque Municipal Ribeirão das Pedras	Ecoturismo
Pista de Motocross	Ecoturismo
Warnow	Turismo histórico
Rafting no Rio Itajaí-açu	Ecoturismo
Eventos festivos	Festival Indaialense de Canção
Descendência	-

FONTE: Indaial (2013)

O Parque Municipal Ribeirão das Pedras (Figura 5.20) é uma excelente área de lazer, esportes e preservação ambiental. Com uma área de 708.000 m² é possível encontrar

Pista de Motocross, Pista de Mountain Bike, Lagoa, Camping, Complexo Esportivo e Centro de Tradições Gaúchas (INDAIAL, 2013).



Figura 5.20: Parque Municipal Ribeirão das Pedras. Fonte: Indaial (2013)

POMERODE

A maioria da população descende de alemães, assim os eventos festivos são bastante influenciados por esta razão (Festa Pomerana, Osterfest e Kinderfest). A cidade conta com diversas atrações turísticas distribuídos entre turismo de aventura e turismo histórico. A Tabela 5.49 apresenta alguns delas.

Tabela 5.49 - Aspectos culturais de Pomerode

Aspectos culturais de Pomerode	
Turismo	Ecoturismo, de aventura e histórico
Museu Casa do Imigrante	Turismo histórico
Cicloturismo Vale Europeu	Turismo de aventura
Museu do Marceneiro	Turismo histórico
Rota do Enxaimel	Turismo de aventura
Museu do Pomerano	Turismo histórico
Roteiro Arte e Charme	Turismo histórico

Aspectos culturais de Pomerode	
Eventos festivos	Festa Pomerana, Osterfest e Kinderfest
Descendência	Alemã

Fonte: Pomerode (2013)

A Festa Pomerana ocorre no mês de janeiro, época em que é comemorado o aniversário do município (Figura 5.21).



Figura 5.21: Desfile de abertura da Festa Pomerana em 2013. Fonte: Festa Pomerana (2013)

RIO DOS CEDROS

Anualmente o município realiza a Festa Trentina. A maioria dos descendentes é de origem alemã, polonesa, russa e italiana, como detalha a Tabela 5.50.

Para manter a cultura e as tradições, em setembro é realizada a Festa Trentina (Figura 5.22), que recebe visitantes de todas as regiões, oferecendo durante os dias do evento shows folclóricos, desfile alegórico e a culinária Italiana (RIO DOS CEDROS, 2013).

Tabela 5.50 - Aspectos culturais de Rio dos Cedros

Aspectos culturais de Rio dos Cedros	
Turismo	Ecológico
Barragem Rio Bonito - Palmeiras	Ecoturismo
Barragem do Pinhal – Alto dos Cedros	Ecoturismo
Parque Recreativo Águas de São Bernardo	Ecoturismo
Cachoeira Formosa	Ecoturismo
Cachoeira Gruta do Índio	Ecoturismo
Eventos festivos	Festa Trentina
Descendência	Alemã, polonesa, russa e italiana

Fonte: Rio dos Cedros (2013)



Figura 5.22. Desfile Festa Trentina. Fonte: Circolo Trentino (2008)

RODEIO

Rodeio é um município forte no turismo rural (dos 4 pontos, segundo a prefeitura do município, 3 são de turismo rural e 1 é ecoturismo). As principais descendências podem ser observadas na Tabela 5.51

A Fazenda Sacramento é uma excelente opção de turismo rural no município. Ela tem linda vista para os vales da região e natureza preservada. Possui localização privilegiada para quem quer fazer o Circuito do Vale Europeu - Cicloturismo de *Mountain Bike*. Na fazenda pode-se optar pela Casa Centenária, construída por imigrantes italianos em 1903. A casa foi reformada preservando suas características originais.

Tabela 5.51 - Aspectos culturais de Rodeio

Aspectos culturais de Rodeio	
Turismo	Rural, de aventura e cultural
Os arrozais	Turismo rural
O caminho das hortênsias	Turismo rural
Serra do Mar	Ecoturismo
Monumento do Cristo	Turismo cultural
Eventos festivos	La Sagra
Descendência	Alemã e italiana

Fonte: Rodeio (2013)

O caminho das hortênsias (Figura 5.23), localizado no Morro Ipiranga, durante os meses de verão, é um espetáculo à parte. Vale a pena subir o morro que proporciona um contato direto com a natureza limpa, sem poluição, em ar fresco e agradável durante o ano inteiro (RODEIO, 2013).



Figura 5.23. O caminho das Hortências. Fonte: Rodeio (2013)

TIMBÓ

Timbó é considerado a “Pérola do Vale” devido sua riqueza, beleza e qualidade de vida. Assim como os outros municípios da região sofre uma forte influência da cultura europeia. A Tabela 5.52 apresenta os principais aspectos da cultura de Timbó.

Tabela 5.52 - Aspectos culturais de Timbó

Aspectos culturais de Timbó	
Turismo	Ecológico, Histórico e de Aventura
Morro Azul	Ecoturismo
Morro Arapongas	Aventura
Museu do Imigrante	Histórico
Eventos festivos	Festa do Imigrante
Descendência	Germânica e Italiana

O município investe no setor de turismo, desenvolvendo atividades turísticas desde 1997, quando foi fundado o Departamento de Turismo. Além disso, busca subsídios

junto aos órgãos federais e estaduais, parcerias com a iniciativa privada e programas de conscientização da comunidade. Em 2002 foi reconhecido como “Município Turístico” pela Embratur (TIMBÓ, 2013).

Dentre os atrativos do município pode-se destacar a Represa do Rio Benedito, considerada o cartão postal da cidade (Figura 5.24). A represa foi construída entre 1918 e 1922 para reter as águas do rio Benedito e usá-las para movimentar as duas rodas d'água existentes. O prédio localizado no lado oposto do rio Benedito, abrigava, entre 1919 e final e meados dos anos 60 uma fábrica de derivados de mandioca e dessa atividade originou o nome Thapyoka (THAPYOKA, 2013).



Figura 5.24. Represa do Rio São Benedito.

Além da barragem, o município oferece aos turistas museus, opções para turismo ecológico e um vasto calendário de eventos ao longo do ano.

5.1.8. CALENDÁRIO DE FESTAS

A Tabela 5.53 apresenta o calendário das principais festas realizadas pelos municípios ao longo do ano. Essas informações são importantes para identificar quais as épocas há uma potencial variação na geração de resíduos, visto que, tais eventos proporcionam a maior quantidade de descartáveis e podem atrair maior número de pessoas para os municípios.

Tabela 5.53 - Calendário de festas

	Apiúna	Ascurra	Benedito Novo	Botuverá	Doutor Pedrinho	Gaspar	Guabiruba	Indaial	Pomerode	Rio dos Cedros	Rodeio	Timbó
Janeiro									Festa Pomerana			
Fevereiro												
Março								FIMI				
Abril												
Maio						Festa Italiana						
Junho	Tangefest			Festa Bergamasca		Festa de São Pedro Apóstolo	Festa da Integração					
Julho						Festival de Inverno						
Agosto	Festa de Sant'Ana	Festa Per Tutti					Festa dos Motoristas					
Setembro					Festa da Natureza					Festa Trentina	La Sagra	
Outubro												Festa do Imigrante
Novembro			Festa das Tradições									
Dezembro												

Fonte: CIMVI (2014)

Nota-se que a maioria das festas acontecem entre junho e setembro, possíveis meses de maior geração de resíduos.

5.1.9. INFRAESTRUTURA

FORMA DE OCUPAÇÃO

Em 1835 começa o processo de colonização do Vale do Itajaí. Aproximadamente 20 anos depois, o povoamento do Vale se tornou mais intenso com a fundação da Colônia Blumenau e da Colônia Brusque em 1860.

A referência geográfica para a delimitação da poligonal dos lotes foi rio Itajaí-Açu. O acesso ao rio era importante para o escoamento de produção e transporte de mercadorias. Como a característica de relevo da região é predominantemente íngreme, com poucas áreas planas, os lotes foram dimensionados de formas compridas e estreitas. As picadas seguiam os cursos dos rios, conforme Figura 5.25.

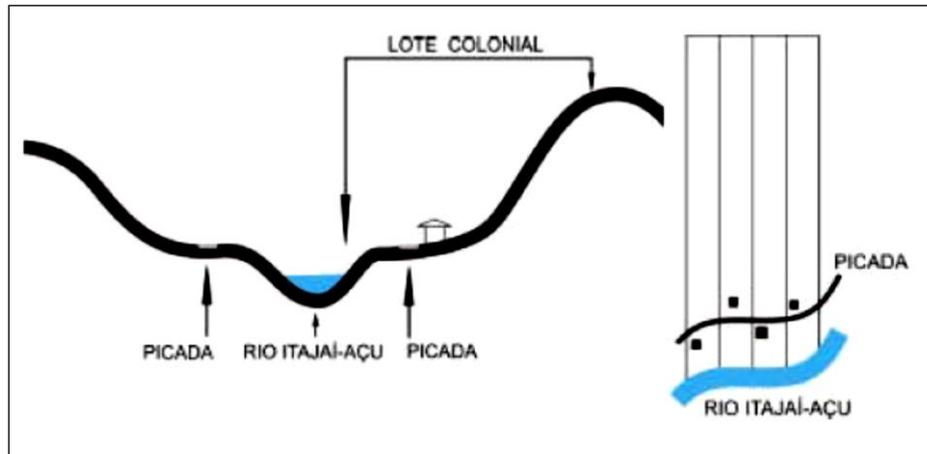


Figura 5.25: Representação da forma de ocupação dos lotes

Devido a influência da colonização alemã no Vale do Itajaí, as características arquitetônicas e urbanísticas das cidades dessa região diferem das demais cidades brasileiras. Enquanto as cidades de origem portuguesa crescem de forma concêntrica, as cidades que tiveram influência alemã caracterizam-se por terem o crescimento linear e radial, seguindo eixos paralelos aos cursos d'água.

O desenho urbano de uma cidade é um elemento importante a ser discutido em uma implantação de um Plano de Gestão de Resíduos, porque os projetos de drenagem urbana, de sistemas de água e esgoto sanitário e sistemas de coletas, são influenciados por ele.

SANEAMENTO BÁSICO

De acordo com a Lei nº 11.445/2007, saneamento básico é o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O saneamento básico é feito com vistas a garantir a saúde, a segurança e o bem-estar da população, evitando as ameaças decorrentes da presença de contaminantes, detritos, resíduos, patógenos ou substâncias tóxicas em geral (IBGE, 2011).

Diversos problemas ambientais estão associados à falta ou à precariedade do saneamento, tais como: poluição ou contaminação na captação de água para o abastecimento humano, poluição de rios, lagos, lagoas, aquíferos, doenças, erosão

acelerada, assoreamento, inundações frequentes, com as consequentes perdas humanas e materiais (IBGE, 2011).

O acervo de informações sobre as condições do saneamento básico é muito importante para se construir um diagnóstico amplo, pois permite compreender os níveis de desenvolvimento social e ambiental da cidade e as implicações na área da saúde (MMA, 2011).

A seguir serão apresentadas informações acerca da atual situação dos mecanismos de saneamento básico dos municípios envolvidos no Plano.

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Todos os municípios consorciados ao CIMVI possuem distribuição de água. Realizam, na maioria das vezes, tratamento de água convencional, ou seja, a água bruta passa por tratamento completo, dotado dos processos de floculação, decantação, filtração, correção de pH, desinfecção (cloração) e fluoretação, antes de ser distribuída à população.

A principal distribuidora de água na região é a CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Ela é responsável por cobrir 64,28% da região do Médio Vale do Itajaí, os 35,71% restantes estão sob a responsabilidade dos SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto e Prefeituras.

A seguir serão apresentados os índices de atendimento de abastecimento de água para os municípios localizados na Região do Médio Vale do Itajaí.

Por meio do banco de dados elaborado pela AMMVI foi possível traçar o perfil do saneamento básico de parte dos municípios do CIMVI, outros municípios não contemplados na pesquisa terão seus dados apresentados de acordo com o Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), Planos Municipais de Saneamento Básico e questionários aplicados com gestores municipais.

a) APIÚNA

O abastecimento de água no município de Apiúna é realizado pela Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN), o sistema abrange quase a totalidade do município, com exceção dos bairros Vargem Grade, São Jorge, Santa Rosa, Águas Frias e Santo Antônio. A água consumida é proveniente do Sistema de tratamento de

Ascurra que faz sua captação no rio Itajaí-Açú (classe 3) (CASAN, 2013). A Tabela 5.54 a seguir apresenta detalhes desse serviço:

Tabela 5.54. Abastecimento de água em Apiúna

Entidade Responsável	CASAN
Bairros não atendidos	Vargem Grade, São Jorge, Santa Rosa, Águas Frias e Santo Antônio
Consumo Per Capita	185 m ³ /hab/ano
Estação de Tratamento de Água (ETA)	Não Possui
Tratamento Realizado	Tratamento convencional
Volume de Água Tratada (mês)	35.967 m ³
Extensão da Rede	70 km
Problemas existentes	Problemas de seca ou estiagem, esporadicamente, em época de seca
Avaliação do Serviço pela População	Bom

Fonte: AMMVI (2014)

b) ASCURRA

Assim como a maioria dos municípios da região, o abastecimento de água em Ascurra é realizado pela CASAN. O tratamento da água é realizada em uma Estação de Tratamento localizada na rua Aderbal Ramos da Silva.

O sistema atende 100% da população da área urbana e 40% da população da área rural do município, resultando num índice de cobertura de água de 93,40% (PMSB, 2012).

Tabela 5.55. Abastecimento de água Ascurra

Entidade Responsável	CASAN
Bairros não Atendidos	Bairros Guaricanas II (rural) e Saxônia (rural)
Consumo Per Capita	82,86 m ³ L/hab/ano
Estação de Tratamento de Água (ETA)	Possui. ETA, localizada na rua Aderbal Ramos da Silva, com capacidade de tratamento de 78 l/s.
Tratamento Realizado	Tratamento convencional
Volume de Água Tratada (mês)	154.000 m ³
Extensão da Rede	89,23 Km
Problemas existentes	Não relatado
Avaliação do Serviço pela População	Bom

Fonte: AMMVI (2014)

c) BENEDITO NOVO

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico de Benedito Novo (2011), o município possui um índice de cobertura do serviço de abastecimento de água em torno de 53,94% da população, sendo somente atendida toda a população residente na área urbana.

O Município possui duas ETAs, com produção total de 0,81 m³/s de água tratada. A Tabela 5.56 apresenta maiores detalhes do sistema.

Tabela 5.56. Abastecimento de água em Benedito Novo

Entidade Responsável	CASAN
Bairros não atendidos	Nas Localidades de: Liberdade, Alto Liberdade, Zinco, Ribeirão Preto, Ribeirão Pinheiro, Ribeirão Campo, e no distrito de Santa Maria (parte em fase de implantação da rede de distribuição). Em parte das localidades: de Ribeirão dos Russos, Ribeirão Carvão, Alto Benedito Novo, Barra São João, Ribeirão das Antas, Ribeirão Tigre e Santa Rosa.
Consumo Per Capita	14 m ³ /hab/ano
Estação de Tratamento de Água (ETA)	Possui. Duas ETAs localizadas nos bairros centro e núcleo urbano de alto Benedito Novo, com produção total de 806 l/s .
Tratamento Realizado	Tratamento convencional e desinfecção
Volume de Água Tratada (mês)	21.000 m ³
Extensão da Rede	48,75 Km
Problemas existentes	Não relatado
Avaliação do Serviço pela População	Bom

Fonte: AMMVI (2014)

d) BOTUVERÁ

Botuverá desde 2011 possui Plano Municipal de Saneamento Básico. O abastecimento de água é realizado pela CASAN, o município possui uma ETA com produção de 6.990 m³/mês, o tratamento realizado é a desinfecção simples. Mais detalhes sobre esse sistema podem ser vistos na Tabela 5.57.

Tabela 5.57 – Abastecimento de água em Botuverá

Entidade Responsável	CASAN
Bairros não Atendidos	Pedras Grandes; Águas Negras e Lageado em diante
Consumo Per Capita	69,35 m ³ /hab/ano
Estação de Tratamento de Água (ETA) e Endereço	Possui, ETA, localizada no centro com produção total de 4,0 L/s.
Tratamento Realizado	Desinfecção Simples
Volume de Água Tratada (mês)	6.990 m ³
Extensão da Rede	6,76 km
Problemas existentes	Não relatado
Avaliação do Serviço pela População	Bom

Fonte: AMMVI (2014)

e) DOUTOR PEDRINHO

Segundo o PMSB (2011) o município conta com dois sistemas de abastecimento em Doutor Pedrinho e encontra-se em fase de implantação um novo sistema em Salto Donner, para suprir as demandas de água para consumo humano, ambos operados pela CASAN.

O índice de cobertura de água no município é de 60,64%, sendo atendidas 100% da população da área urbana e 10% da população da área rural.

Tabela 5.58. Abastecimento de água em Doutor Pedrinho

Entidade Responsável	CASAN
Bairros não atendidos	Área Rural
Consumo Per Capita	185 m ³ /hab/ano
Estação de Tratamento de Água (ETA)	Possui. Uma ETA localizada em Dr. Pedrinho e uma em fase de implantação em Salto Donner.
Tratamento Realizado	Tratamento convencional e filtro lento.
Volume de Água Tratada (mês)	8.034,9 m ³
Extensão da Rede	22,58 Km
Problemas existentes	Não relatado
Avaliação do Serviço pela População	Bom

Fonte: AMMVI (2014)

f) GASPAR

Em Gaspar os serviços são prestados pela SAMAE. Estão em funcionamento cinco ETAS, onde são tratados ao total 380.000 m³ de água por mês. A ETA I (Figura 5.26) é a responsável pela maior parte do atendimento de água, onde faz sua captação do rio Itajaí-Açu. Dos 24 bairros do município, três ainda não recebem água tratada pelo Serviço.



Figura 5.26. Vista Superior da ETA I. Fonte: SAMAE (2014)

A Tabela 5.59 traz mais informações a respeito do serviço de tratamento e distribuição de água.

Tabela 5.59. Abastecimento de água em Gaspar

Entidade Responsável	SAMAE
Bairros não atendidos	Gaspar Alto, Alto Gasparinho e Arraial D'Ouro
Consumo Per Capita	57,19 m ³ /hab/ano
Estação de Tratamento de Água (ETA) e Endereço	ETA I: Rua São Pedro, Centro ETA II: Rua Antônio Moser, Bela Vista ETA IV: Rua Carlos Zuchi Neto, Bateias ETA V: Rua Nova Biguaçu, Belchior Alto ETA VI: Rua Leonardo Pedro Schmitt, Macucos
Tratamento Realizado	Convencional (ETAS I, II, IV e V) Simples desinfecção (ETA VI)
Volume de Água Tratada (mês)	380.000 m ³
Extensão da Rede	382,74 km
Problemas existentes	Não relatado

Avaliação do Serviço pela População	Não relatado
--	--------------

Fonte: PMSB (2010) e SAMAE (2014)

g) GUABIRUBA

Guabiruba possui uma Estação de Tratamento de Água, localizado no bairro de Lageado Baixo, o tratamento realizado é convencional. E o serviço é prestado pela CASAN. Demais dados referentes ao abastecimento de água podem ser encontrados na Tabela 5.60.

Tabela 5.60. Abastecimento de água em Guabiruba

Entidade Responsável	CASAN
Bairros não Atendidos	Planície Alta e Lageado Alto
Consumo Per Capita	Não relatado
Estação de Tratamento de Água (ETA) e Endereço	Possui, Lageado Baixo
Tratamento Realizado	Convencional
Volume de Água Tratada (mês)	47.100 m ³
Extensão da Rede	88 km
Problemas existentes	Não relatado
Avaliação do Serviço pela População	Não relatado

Fonte: PMSB (2013)

h) INDAIAL

O município de Indaial possui uma ETA (Figura 5.27), localizada na Av. Brasil, 1447, Bairro Rio Morto, próximo ao ponto de captação da água bruta. A técnica de tratamento utilizada é do tipo convencional com capacidade de produção de 130 L/s.



Figura 5.27: Vista dos decantadores na ETA de Indaial. Fonte: PMSB (2011)

A Tabela 5.61 relaciona demais informações sobre o sistema de abastecimento de água no município de Indaial.

Tabela 5.61 - Abastecimento de água em Indaial

Entidade Responsável	Município de Indaial/CASAN
Bairros não atendidos	Não Informado. 98,1% da população é atendida, sendo 100% da população urbana atendida.
Consumo Per Capita	7,67 m ³ /hab/dia
Estação de Tratamento de Água (ETA)	Possui. ETA localizada na Av. Brasil, 1447 – Bairro Rio Morto.
Tratamento Realizado	Tratamento convencional
Volume de Água Tratada (mês)	446,35 m ³

Extensão da Rede	359,59 km
Problemas existentes	Rompimentos das Redes Antigas
Avaliação do Serviço pela População	74,3% aprova o sistema Casam

Fonte: AMMVI (2014)

i) POMERODE

Ao contrário da maioria dos municípios consorciados, a distribuição de água é realizada pelo SAMAE. O equivalente a 93,15% da população é abastecida por água tratada (PMSB, 2011).

O município possui duas Estações de Tratamento de Água, sendo a ETA I localizada na Rua Heinrich Passold (Figura 5.28), centro, e a ETA II na Rua Progresso – Testo Alto (PMSB, 2011; AMMVI, 2008).



Figura 5.28. ETA I Rua Heinrich Passold. Fonte: AMMVI (2010) apud PMSB (2011)

A Tabela 5.62 traz mais informações referentes ao abastecimento de água no município.

Tabela 5.62. Abastecimento de água em Pomerode

Entidade Responsável	SAMAE
Bairros não atendidos	Alto da Serra e Vale dos irmãos
Consumo Per Capita	51,23 m ³ /hab/ano
Estação de Tratamento de Água (ETA)	Possui. Três ETAs localizadas na Rua Progresso e Rua Heinrich Passold e Rua Vale do Selke Grande.
Tratamento Realizado	Tratamento convencional
Volume de Água Tratada (mês)	207.000 m ³
Extensão da Rede	250 Km
Problemas existentes	Intermitência no fornecimento de água, devido a existência de limitações topográficas e falta de reservatório.
Avaliação do Serviço pela População	Não informado

Fonte: AMMVI (2014)

j) RIO DOS CEDROS

Para suprir as demandas de água para consumo humano, o município conta com dois sistemas de abastecimento, ambos operados pela CASAN. Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico do município, o sistema atende 100% da população urbana e 9,47 % da população rural, o que resulta em um índice de cobertura de 58,35%. Dados relacionados a esse serviço estão presentes na Tabela 5.63.

Em Rio dos Cedros, quase a metade da população não é abastecida, apesar de toda a população urbana receber abastecimento de água tratada.

Tabela 5.63. Abastecimento de água em Rio dos Cedros

Entidade Responsável	CASAN
Bairros não atendidos	Não Informado. 52% da população é atendida.
Consumo Per Capita	62,05 m ³ /hab/ano
Estação de Tratamento de Água (ETA)	Sim.
Tratamento Realizado	Estação de Tratamento de Água compacto.
Volume de Água Tratada (mês)	26.000.000 litros
Extensão da Rede	54,77 km
Problemas existentes	A deficiência na cobertura do sistema compromete a qualidade da água consumida pela população.
Avaliação do Serviço pela População	Bom

Fonte: AMMVI (2014); PMSB (2011); Prefeitura (2014)

k) RODEIO

O Plano Municipal de Saneamento Básico se encontra em fase de elaboração com previsão de ser finalizado em Julho de 2013, além disso, no Banco de Dados do Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí (AMMVI) não constam dados sobre esse sistema. A seguir na Tabela 5.64, serão apresentados dados fornecidos pela prefeitura municipal.

Tabela 5.64 - Abastecimento de água em Rodeio

Entidade Responsável	CASAN
Bairros não Atendidos	Ipiranga, Daniana, Rio Belo e Pilo
Consumo Per Capita	72 m ³ /hab/ano
Estação de Tratamento de Água (ETA)	Sim. Rua Aderbal Ramos da Silva, em Ascurra.
Tratamento Realizado	Não informado
Volume de Água Tratada (mês)	46.707 m ³
Extensão da Rede	99,49 km
Problemas existentes	Não Informado
Avaliação do Serviço pela População	Não Informado

Fonte: Prefeitura de Rodeio (2013)

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), 72,8% da população é atendida pelo sistema de abastecimento de água, enquanto 27,2% não é abastecida, conforme Figura 5.29.

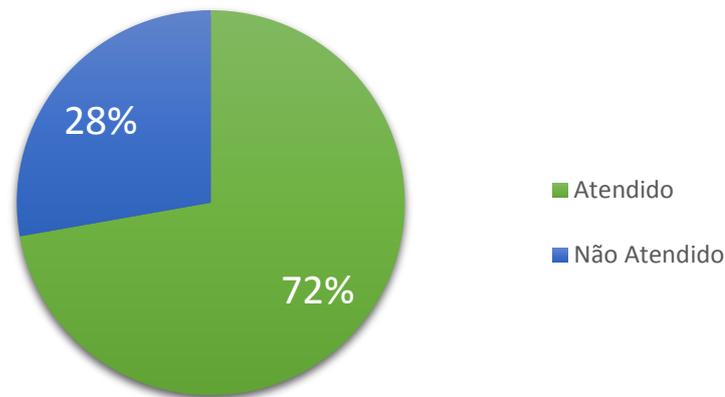


Figura 5.29. Gráfico do abastecimento de água em Rodeio. Fonte: SNIS (2010)

Quanto ao tratamento da água bruta, este é feito e distribuído pelo município vizinho, Ascurra.

I) TIMBÓ

Timbó é o município com a maior cobertura de abastecimento de água dos municípios do CIMVI, 98% da população é atendida.

Assim como Pomerode e Gaspar, a empresa responsável pela distribuição de água é o SAMAE, a água é tratada em ETA localizada na rua Rio de Janeiro, bairro Capitais (Figura 5.30). A estação funciona 24 horas por dia, produzindo em média 8,03 milhões de litros de água tratada por dia (PMSB, 2012).



Figura 5.30: Etapa de coagulação da ETA de Timbó. Fonte: PMSB (2011)

A Tabela 5.65 a seguir apresenta demais detalhes do sistema.

Tabela 5.65. Abastecimento de água em Timbó

Entidade Responsável	SAMAE
Bairros não atendidos	Não Informado. 98% da população é atendida.
Consumo Per Capita	77,4 m ³ /hab/ano
Estação de Tratamento de Água (ETA)	Possui. ETA localizada no bairro Capitais
Tratamento Realizado	Tratamento Convencional
Volume de Água Tratada (mês)	240.000 m ³
Extensão da Rede	250 km

Problemas existentes	Não Informado
Avaliação do Serviço pela População	Não informado

Fonte: PMSB (2012)

COMPARATIVO

Após a apresentação dos dados relativos ao abastecimento de água tratada nos municípios, torna-se possível traçar um paralelo entre eles. Com relação ao consumo per capita desse bem (Figura 5.31), Doutor Pedrinho e Apiúna apresentam o maior consumo anual, razão que provavelmente deve estar ligada à atividade industrial e Benedito Novo o menor, esse fator pode estar relacionado ao percentual de cobertura do sistema no município, que no caso em questão, é de pouco mais de 50%.

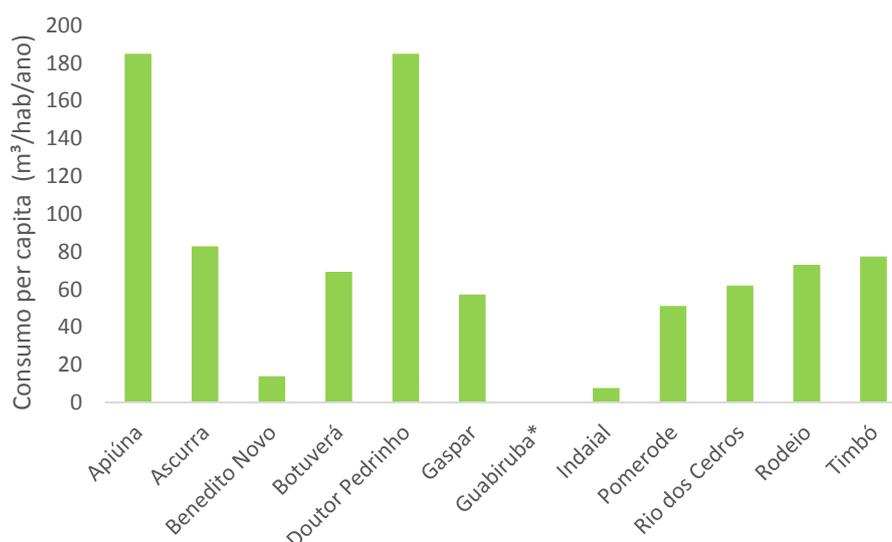


Figura 5.31. Consumo per capita. *Dado indisponível

A discrepância nos dados apresentados pode estar relacionada à problemas no levantamento de dados ou defeitos técnicos como, bomba ou canos estourados, ou ainda, excesso de consumo por parte dos moradores.

Dos municípios consorciados, a maior parte possui, pelo menos, uma Estação de Tratamento de Água própria, conforme ilustrado no gráfico da Figura 5.32. Apenas dois municípios não possuem ETA, Rodeio e Apiúna que utilizam a água captada e tratada em Ascurra.

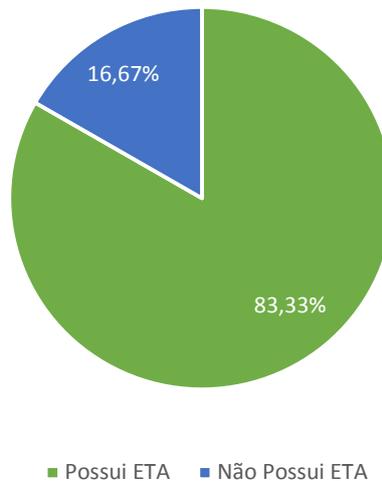


Figura 5.32: Percentual dos municípios que possuem ETA.

A extensão da rede de distribuição de água potável é maior em Gaspar, seguido por Indaial e Timbó, conforme gráfico comparativo presente na Figura 5.33.

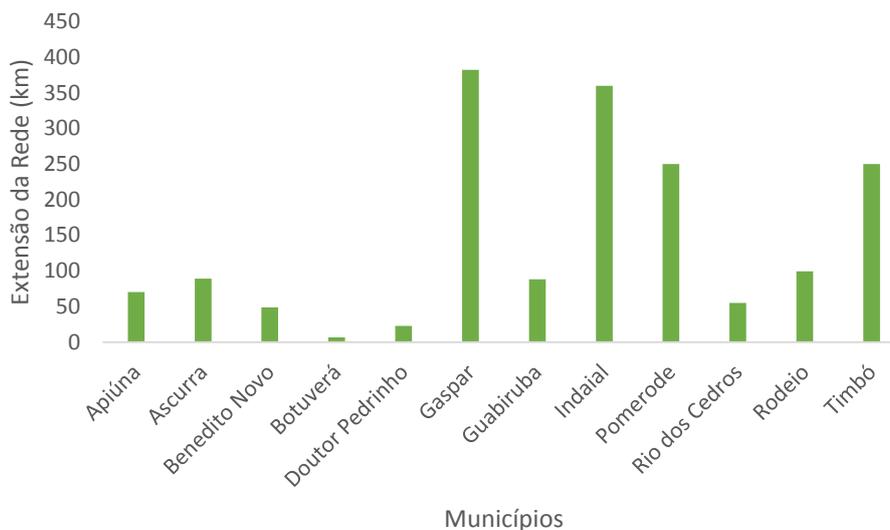


Figura 5.33: Extensão da rede de distribuição

Observa-se que nos municípios, a maioria da população é atendida pelo abastecimento de água tratada, porém, nunca em sua totalidade, fator que deve ser aprimorado devido à importância do consumo de água de boa qualidade para a manutenção da saúde da população.

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Segundo dados do IBGE (2008), no estado de Santa Catarina, 98,98% dos municípios possuem rede de distribuição de água, apesar disso, apenas 34,91% do esgoto produzido é coletado. A imagem apresentada na Figura 5.34 gerada pelo aplicativo Série Histórica 2010, desenvolvido pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS apresenta esse dado.

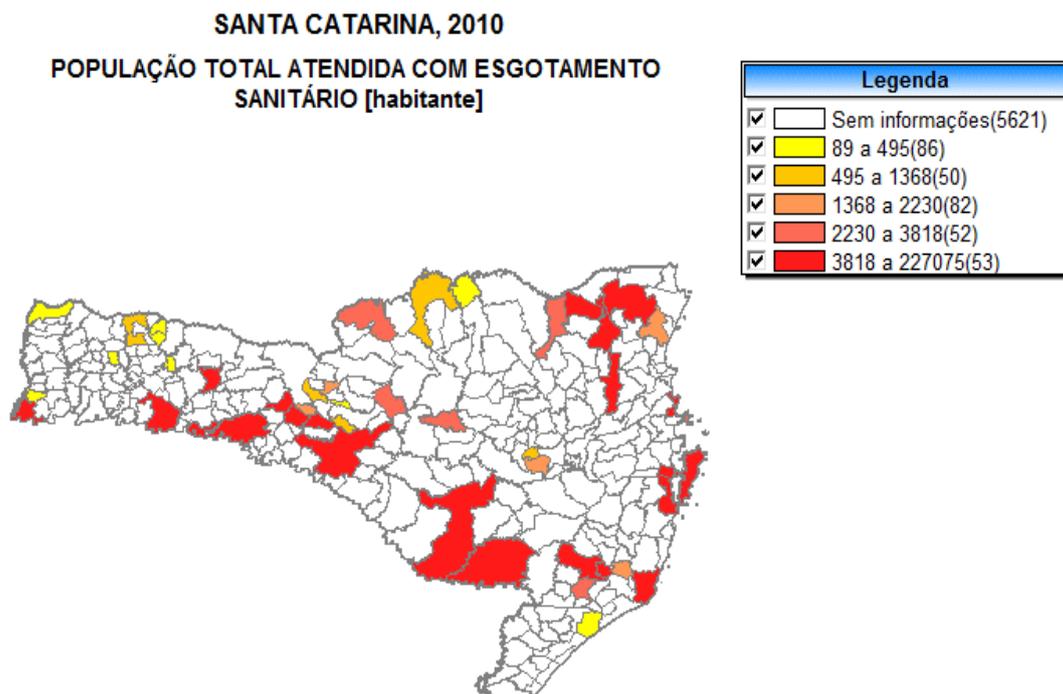


Figura 5.34: População total atendida com esgotamento sanitário. Fonte: SNIS (2010)

É possível observar que a maioria dos municípios do CIMVI não possuem sistema de coleta de esgotos. No Médio Vale do Itajaí, apenas Blumenau possui esse tipo de serviço, ainda assim, apenas 3,28% da população é atendida (SNIS, 2010).

Os municípios da região adotam sistemas individuais para coleta e tratamento de esgoto, como fossas e sumidouros, algumas vezes utilizam sistema de fossa coletiva. As prefeituras não oferecem tratamento, os efluentes são captados por meio das galerias pluviais e despejados diretamente nos corpos hídricos.

DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Atualmente, nos municípios localizados no Médio Vale do Itajaí, o modo de realização da drenagem urbana é por meio de rede unitária, ou seja, onde são admitidas conjuntamente as águas residuais domésticas e pluviais e direcionados a cursos d'água perene.

LIMPEZA URBANA

A limpeza urbana é composta basicamente pela varrição de vias públicas, capina e roçada. Esse serviço é de responsabilidade das prefeituras municipais, que destinam até 5% de seu orçamento para a execução do trabalho.

Quanto à frequência, a maioria dos municípios não estabelece uma rotina, mas acontece pelo menos duas vezes por semana.

RESÍDUOS SÓLIDOS

Seguindo a realidade do estado, onde 87,2% dos resíduos coletados são destinados a aterros sanitário e controlados, os municípios consorciados também extinguiram os lixões e destinam seus resíduos ao aterro sanitário em Timbó e também ao aterro localizado em Brusque.

Alguns dos municípios realizam a triagem de materiais recicláveis previamente à destinação final dos resíduos não aproveitáveis.

Foco principal do presente Plano, os resíduos sólidos serão melhores detalhados nos próximos itens.

SAÚDE

O diagnóstico dos equipamentos de saúde utilizados pelos municípios contribui para a previsão do montante de resíduos sólidos de serviço de saúde gerados por essas atividades. Desta forma, apresenta-se os principais dados relacionados.

Com vistas a melhorar a gestão dos serviços públicos da área da saúde, os municípios do Médio Vale do Itajaí firmaram em 30 de janeiro de 2008 o CISAMVI – Consórcio Intermunicipal de Saúde do Médio Vale do Itajaí, associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica interfederativa, integrando, nos termos da lei, a administração indireta dos entes consorciados.

Atualmente na Região do Médio Vale do Itajaí existem 15 hospitais gerais com disponibilidade de 1.238 leitos para atendimentos tanto de particulares como convênios. O SUS dispõe de 736 leitos na região (LOPES, 2011).

Segundo determinação da Organização Mundial da Saúde – OMS, para alcançar o conforto no atendimento de saúde são necessários, no mínimo, 4 leitos para cada 1.000 habitantes. A Região do Médio Vale do Itajaí possui atualmente 666.938 habitantes (IBGE, 2010), seguindo a determinação da OMS, a região necessitaria de 2.668 leitos.

5.1.10. ASPECTOS AMBIENTAIS

O levantamento dos aspectos ambientais para a elaboração de um Plano Gestão de Resíduos Sólidos é importante para a caracterização da região onde o estudo será aplicado. O objetivo desta etapa é, por meio do diagnóstico ambiental, possibilitar a proposição das ações futuras e metas relativas à gestão e gerenciamento a serem implantadas, obedecendo às características e condições do meio ambiente local.

Segundo cartilha do Ministério do Meio Ambiente (2011), este mapeamento deverá auxiliar também em:

- A proposição de zonas favoráveis para a localização de unidades de manejo de resíduos sólidos ou de disposição de rejeitos;
- A localização das áreas degradadas em razão da disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental (passivos ambientais);
- A localização de áreas órfãs a serem objeto de descontaminação.

Desta forma, serão apresentadas a seguir características físicas e bióticas da região do Médio Vale do Itajaí, área de interesse do presente estudo.

a) ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS

As características climatológicas de uma região podem influenciar na geração de resíduos municipais. A geração de resíduos e sua composição pode variar de acordo com as mudanças de temperatura, eventos pluviométricos e sazonalidade em geral.

Estes aspectos também influenciam no comportamento dos resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários, como a maior taxa de decomposição em épocas mais quentes.

I. CLIMA

O clima de Santa Catarina é classificado como Mesotérmico Úmido, segundo a metodologia de *Koepfen*, subclassificado em Cfa e Cfb (Figura 5.35), com predominância deste último. Nos municípios do CIMVI, o clima é classificado como Cfb, por apresentar clima mesotérmico, sempre úmido com verões brandos.

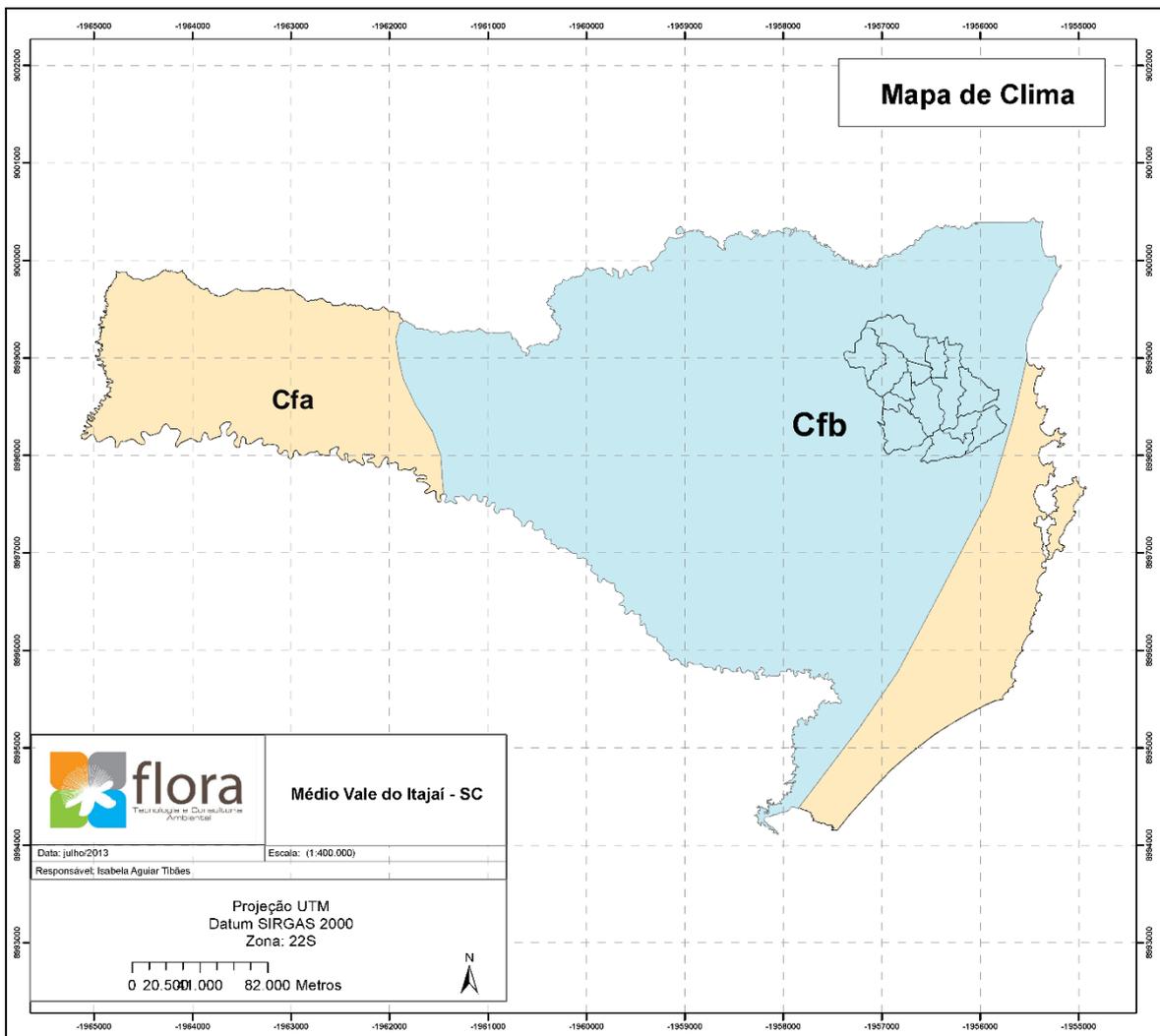


Figura 5.35: Mapa de Clima

II. TEMPERATURAS

O clima na bacia do Itajaí é caracterizado por uma temperatura média anual entre 19 e 21° C, pelo seu verão quente e úmido e pelo inverno ameno (FAAVI, 2010).

Os municípios consorciados também apresentam estas características, possuindo temperatura média anual de 19,7 °C. Ao contrário da maior parte do território brasileiro, a região possui as quatro estações bem definidas (SANTA CATARINA, 2013).

III. PRECIPITAÇÃO

A precipitação é considerada o principal fator nos processos hidrológicos da superfície terrestre. O conhecimento de sua distribuição temporal e espacial é essencial para um grande número de aplicações, como o gerenciamento das águas para consumo humano e geração de energia, o planejamento e acompanhamento de cultivos agrícolas, a previsão e o controle de enchentes e o monitoramento de secas e estiagens (CIRAM, 2013).

Sobre o regime de chuvas, Silva & Severo (2006), detalham que no Vale do Itajaí, a precipitação de origem convectiva predomina no verão enquanto que a frontal no inverno e, principalmente, na primavera. As chuvas de origem orográfica ocorrem próximo às encostas, com totais de chuva acima do valor da precipitação total anual. Em média ocorrem 120 a 180 dias de chuva no ano. Geadas são muito raras e a umidade relativa do ar, na média mensal, sempre maior que 80% (FAAVI, 2010).

A região é vulnerável aos eventos pluviométricos extremos, frequentemente afetadas por inundações, ocorridas, principalmente no verão. Fator agravado pelas características topográficas da região e abundância de corpos hídricos.

b) HIDROGRAFIA

O conhecimento dos aspectos hidrográficos da região possibilita a identificação de regiões vulneráveis à alagamentos, locais onde a deposição de resíduos seria inadequada e permite a proposição embasada de locais propícios para instalação de aterros e outros equipamentos de gestão.

Os municípios localizados no Médio Vale do Itajaí então inseridos na bacia hidrográfica do Rio Itajaí, esta bacia engloba integralmente os municípios do Médio Vale do Itajaí, sendo que Blumenau e Pomerode também são banhados pela bacia do rio Itapocú, como detalhado na Figura 5.36.

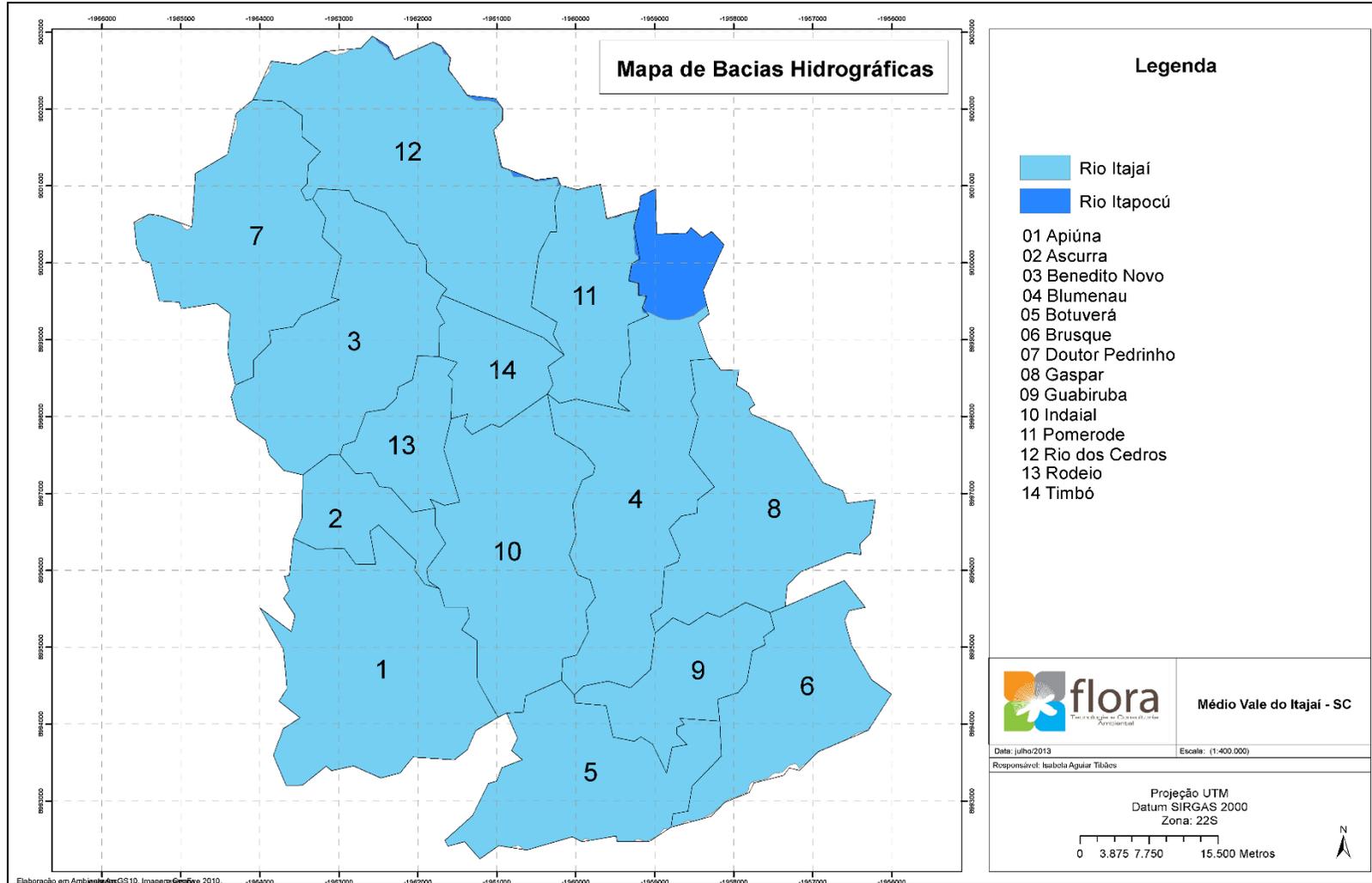


Figura 5.36: Mapa das bacias hidrográficas

O maior curso d'água da bacia é o rio Itajaí-açú, formado pela junção dos rios Itajaí do Oeste e Itajaí do Sul, no município de Rio do Sul. A bacia do Itajaí se divide naturalmente em sete sub bacias hidrográficas principais, que levam o nome do principal rio existente e estão caracterizadas na Tabela 5.66. Para diversos aspectos considerados no Plano da Bacia, essas sub bacias servem como unidades de planejamento (FAAVI, 2010).

Tabela 5.66 – Principais sub-bacias hidrográficas

Sub bacias	Comprimento do rio (km)	Área da bacia (km ²)
Itajaí do Sul	101,00	2.027,60
Itajaí do Oeste	132,00	3.013,70
Itajaí do Norte	185,00	3.354,20
Rio Benedito	83,00	1.500,10
Luis Alves	59,60	578,70
Itajaí-açú	188,00	2.780,00
Itajaí Mirim	170,00	1.677,20

Fonte: Elaborado com base no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí (2010)

O Médio Vale do Itajaí é cortado pelos rios: Rio dos Cedros, Rio Benedito, Rio Itajaí-açú e Rio Itajaí-Mirim, como detalhado no mapa da Figura 5.37.

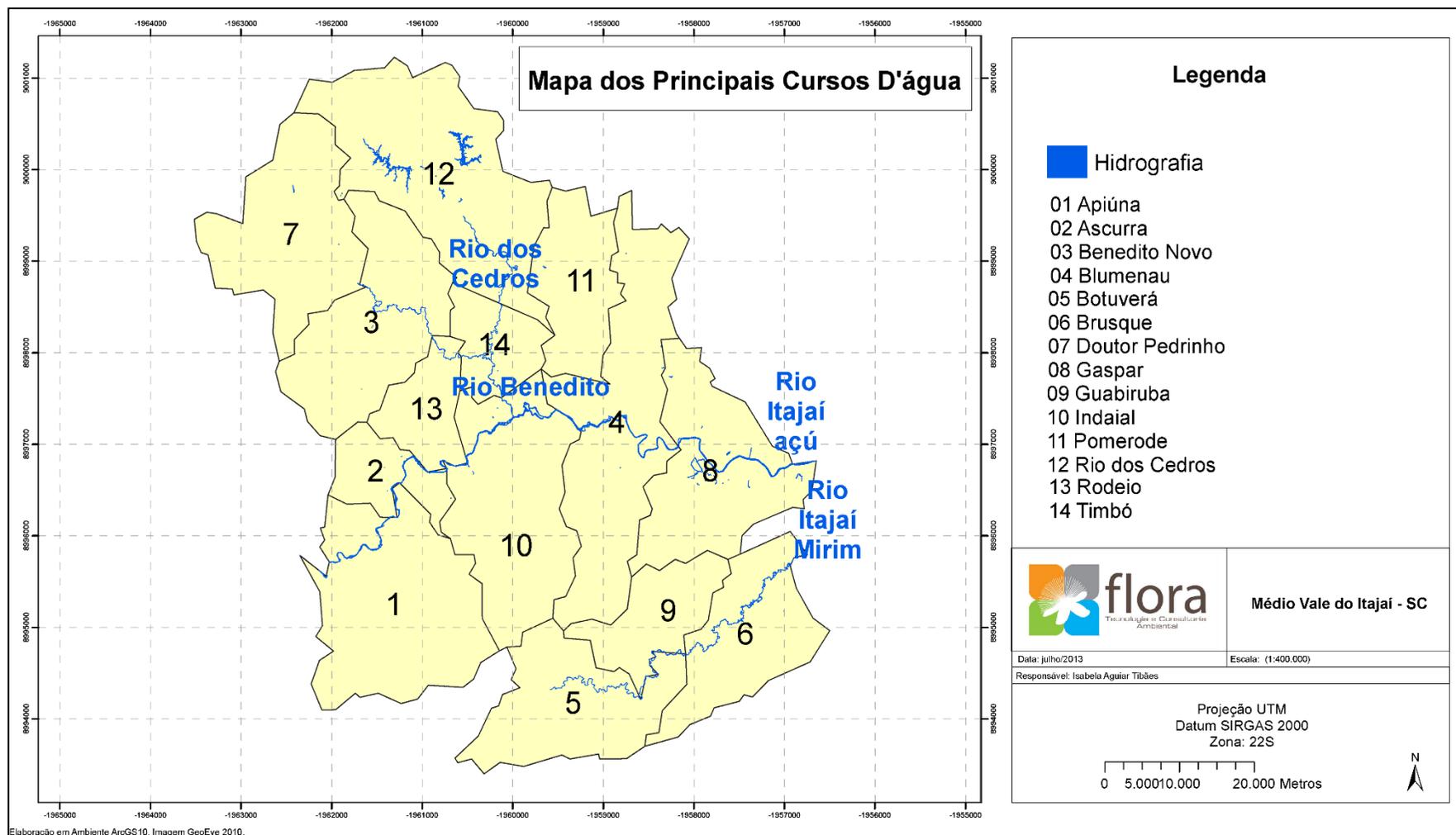


Figura 5.37: Mapa das Principais Sub-bacias

Na Figura 5.38 tem-se o rio Benedito, que banha os municípios de Indaial, Timbó, Rodeio e Benedito Novo.



Figura 5.38: Rio Benedito

c) PLANIALTIMETRIA

As Serras do Leste Catarinense e o Patamar Oriental da Bacia do Paraná compõem o relevo da região. As altitudes do Médio Vale do Itajaí são bastante variadas, encontrando-se, em sua grande maioria, entre 100 e 1.000 m (PELLIZZETTI, 2007). A cota mais alta, atingida pela região, chega a quase 1.110 m, enquanto a cota mais baixa se situa abaixo do nível médio do mar, próximo ao limite atingido pelas mais baixas marés, como detalhado no mapa da Figura 5.39.

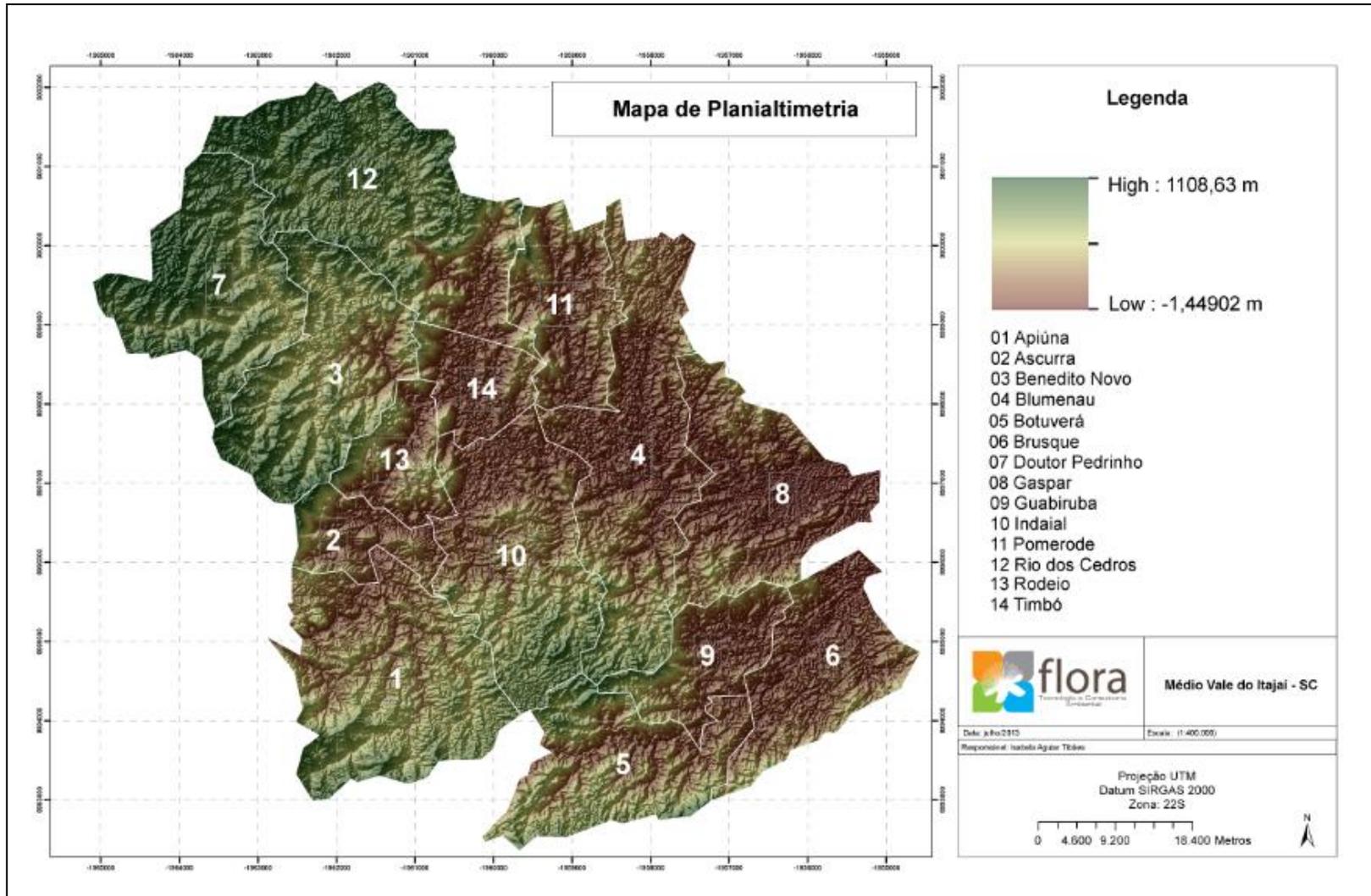


Figura 5.39: Mapa planialtimétrico

Nota-se que a região apresenta relevo bastante acidentado, característica que deve ser observada no momento de planejar rotas de coleta de resíduos e áreas para disposição final, visto que a alocação inadequada destes pontos pode tornar a gestão mais difícil e onerosa.

d) GEOLOGIA

As formações geológicas de Santa Catarina resultaram de um longo processo de transformação, em que se formaram entre 2.600 e 550 milhões de anos. A paisagem, como um todo, representa a expressão atualizada de um longo processo de coevolução, cuja base estão os movimentos geológicos e os consequentes processos erosivos e deposicionais, influenciados pelas condições climáticas do passado (MMA, 2009).

A região do estudo é constituída por litologias do Embasamento Catarinense (Escudo Catarinense), que inclui rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, rochas sedimentares e vulcânicas da Bacia Sedimentar do Paraná e sedimentos mais recentes. Nesta região ocorre uma suíte muito variada de rochas que condicionada pela sua morfologia acidentada a transformou numa das áreas mais frágeis e instáveis do território catarinense (MMA, 2009).

O mapa da Figura 5.40, apresenta os principais tipos geológicos encontrados na região do Médio Vale do Itajaí. É possível observar a presença de diversas tipologias de rochas, podendo ser destacada a predominância de gnaiss, rocha de origem metamórfica, resultado da deformação de sedimentos arcóicos ou de granitos.

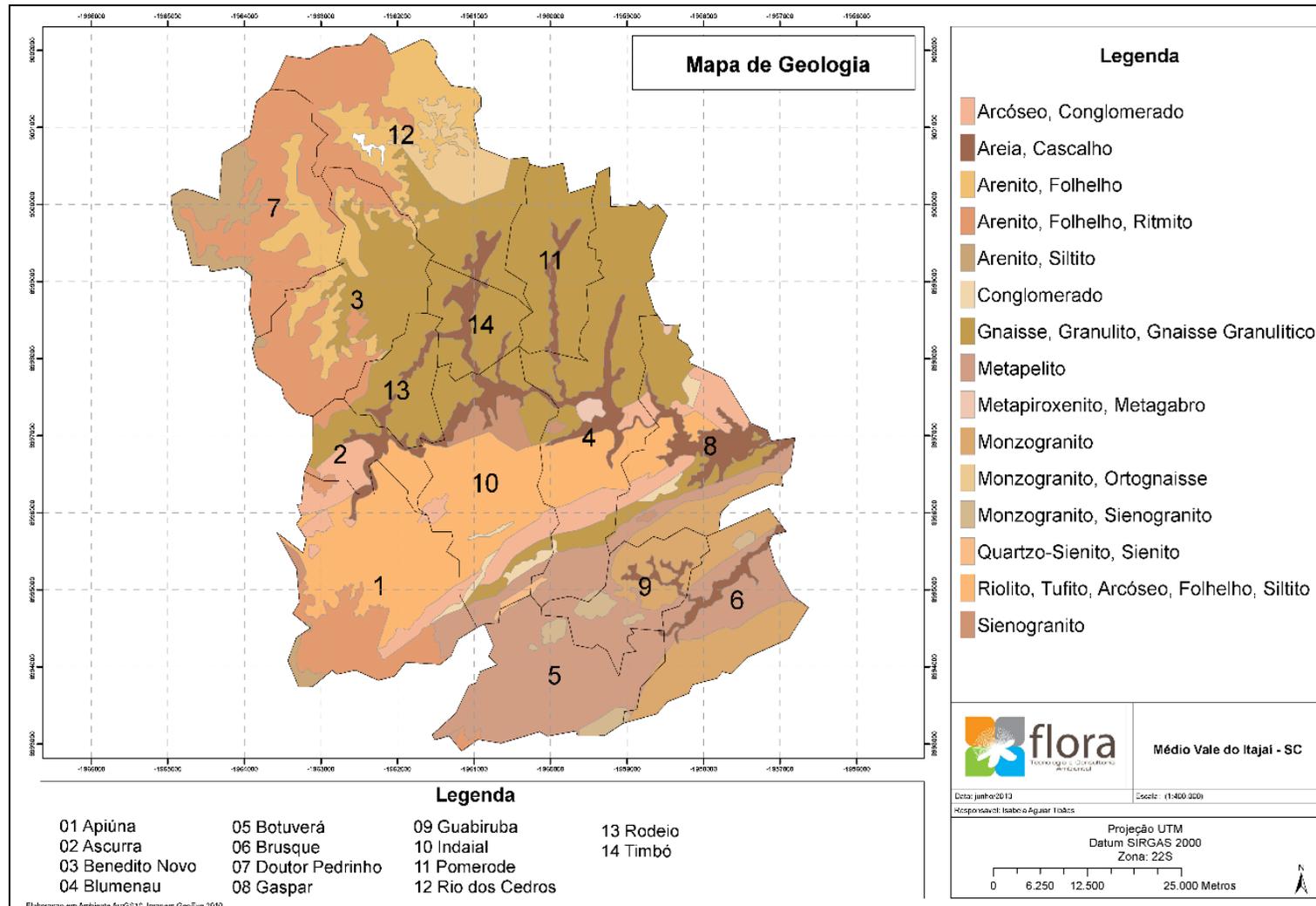


Figura 5.40: Mapa geológico

De acordo com Pinheiro et al. (2002), a bacia do Itajaí apresenta algumas características de natureza hidrológica e geológica, que favorecem sobremaneira o carregamento de partículas sólidas para os cursos d'água. Estes sedimentos provocam alterações nas condições da fauna e flora dos rios, além de causar uma perda da fertilidade dos solos agrícolas (PELLIZZETTI, 2007).

e) GEOMORFOLOGIA

A geomorfologia do Médio Vale do Itajaí (Figura 5.41) apresenta, predominantemente, dois domínios morfológicos principais: dos Embasamentos em Estilos Complexos e das Bacias e Coberturas sedimentares.

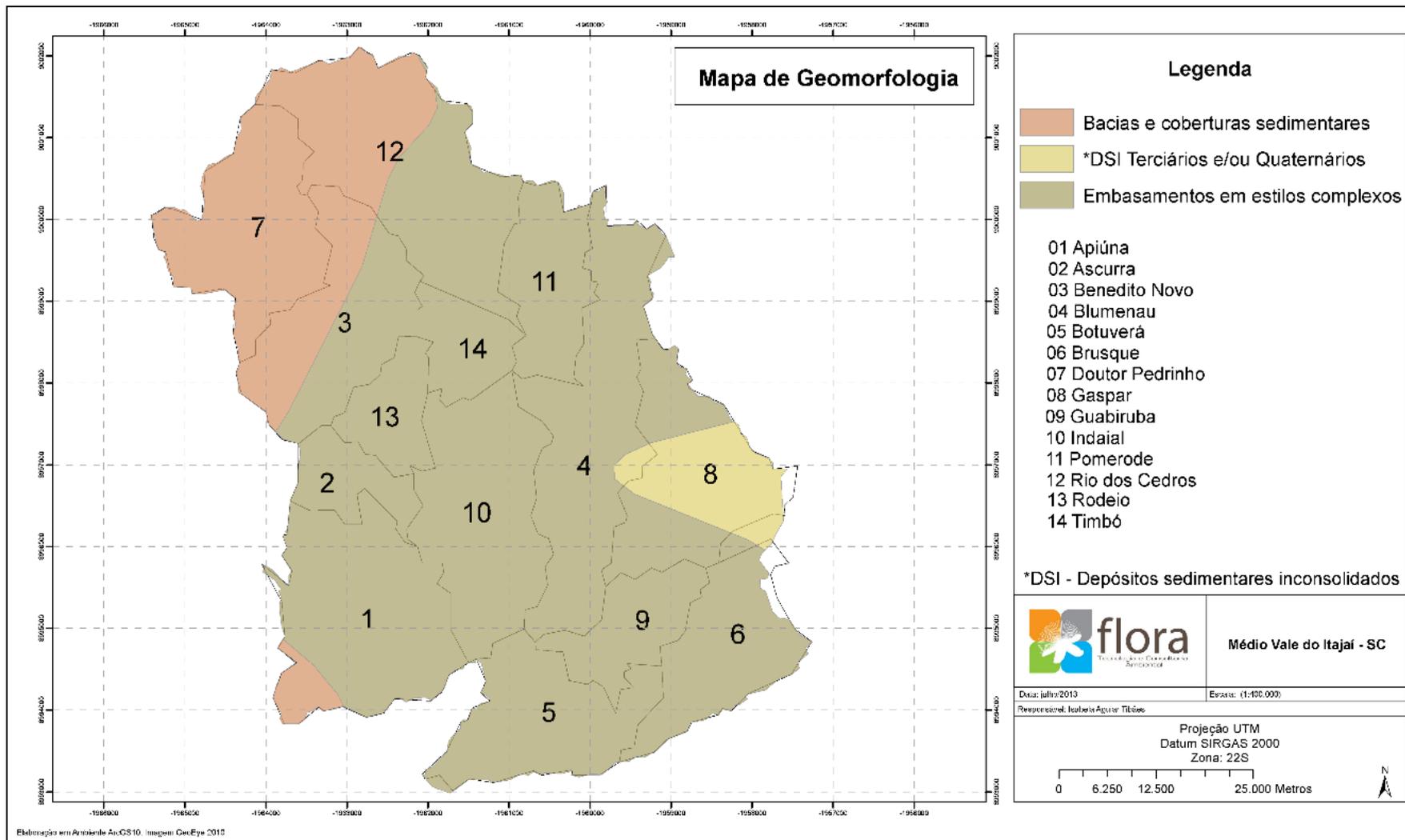


Figura 5.41: Mapa geomorfológico

A região do Médio Vale se caracteriza por um relevo bastante ondulado (**Figura 5.42**), fortemente dissecado na região das serras do Jaraguá e do Leste Catarinense e com trechos mais planos onde começam a aparecer as áreas de deposição fluvial que dão origem às planícies (PELLIZZETTI, 2007).



Figura 5.42: Relevo na região do Médio Vale do Itajaí.

O relevo da região do Médio Vale do Itajaí indica uma grande diversidade e complexidade geocológica, susceptibilidade à dinâmica dos processos erosivos e fragilidade ambiental (SANTOS, 2006). Aumond et al (2009) descrevem a paisagem atual como sendo o resultado de processos geológicos e climáticos, que formaram um relevo acidentado, com encostas muito inclinadas, extremamente dobradas, frequentemente entalhadas em forma de 'V' fechado, e geralmente associadas a pequenas e estreitas várzeas em torno de ribeirões e rios, sujeitas às inundações frequentes.

Nas encostas dos morros o solo pode atingir espessuras variáveis, sendo que em alguns pontos pode ser muito raso e em outros muito profundo. Quando o solo é espesso e poroso, a água infiltra com facilidade. A rocha abaixo do solo, entretanto, é muito pouco permeável. Por isso, quando chove, o solo fica encharcado facilmente e, a água, ao atingir uma superfície de rocha inclinada, segue o caminho preferencial nessa zona de contato, formando uma zona lubrificada que favorece o escorregamento do solo (FAAVI, 2010).

f) PEDOLOGIA

Os principais tipos de solo encontrados na região do estudo são o argilossolo vermelho amarelo e o cambissolo háplico, como detalhado na Figura 5.43.

O solo do tipo argilossolo vermelho amarelo é o mais comum no Brasil, sendo bem distribuído por todo território nacional (GUERRA & BOTELHO, 1998). É caracterizado por solos minerais, não hidromórficos, profundos e bem drenados, com camadas diferenciadas (MMA, 2009).

Os solos desta classe ocorrem em áreas de relevo ondulado, sob condições de clima tropical a subtropical, de vegetação do tipo floresta tropical, subtropical, de caráter intermediário e campestre (EMBRAPA, 1998), conforme as características da região catarinense. Os argilossolos são muito suscetíveis a processos erosivos, sendo que esta susceptibilidade se intensifica quanto maior for a descontinuidade textural e estrutural ao longo do perfil (MMA, 2009).

O cambissolo distribui-se por todo o Brasil (GUERRA & BOTELHO, 1998), sendo caracterizado por solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B incipiente bastante heterogêneo no que se refere a cor, textura, espessura e atividade química de seus componentes (EMBRAPA, 1998). Ocorre tanto em relevo praticamente plano, quanto em relevo montanhoso, apesar de predominarem os Cambissolos de relevo forte ondulado, ondulado e suave ondulado (MMA, 2009).

Segundo Guerra & Botelho (1998), o cambissolo apresenta grau de suscetibilidade à erosão que varia de acordo com a profundidade, declividade, teor de silte e gradiente textural, sendo que quanto mais raso, mais suscetível o solo será à erosão (MMA, 2009).

Chuvas intensas e/ou prolongadas podem provocar deslizamentos de terra. A água, ao penetrar no solo, funciona como um lubrificante entre suas partículas, facilitando o deslizamento em áreas inclinadas. As características do solo da região, composto sobretudo por material argiloso, facilitam a ocorrência desse fenômeno (CPRM, 2013).

Áreas onde existem solos argilosos, podem impedir a instalação de aterros sanitários e outros postos utilizados para a gestão de resíduos, devido à sua susceptibilidade à erosões, apesar disso, estes solos atuam como filtro, adsorvendo contaminantes e impedindo que estes atinjam áreas mais profundas, como os lençóis freáticos.

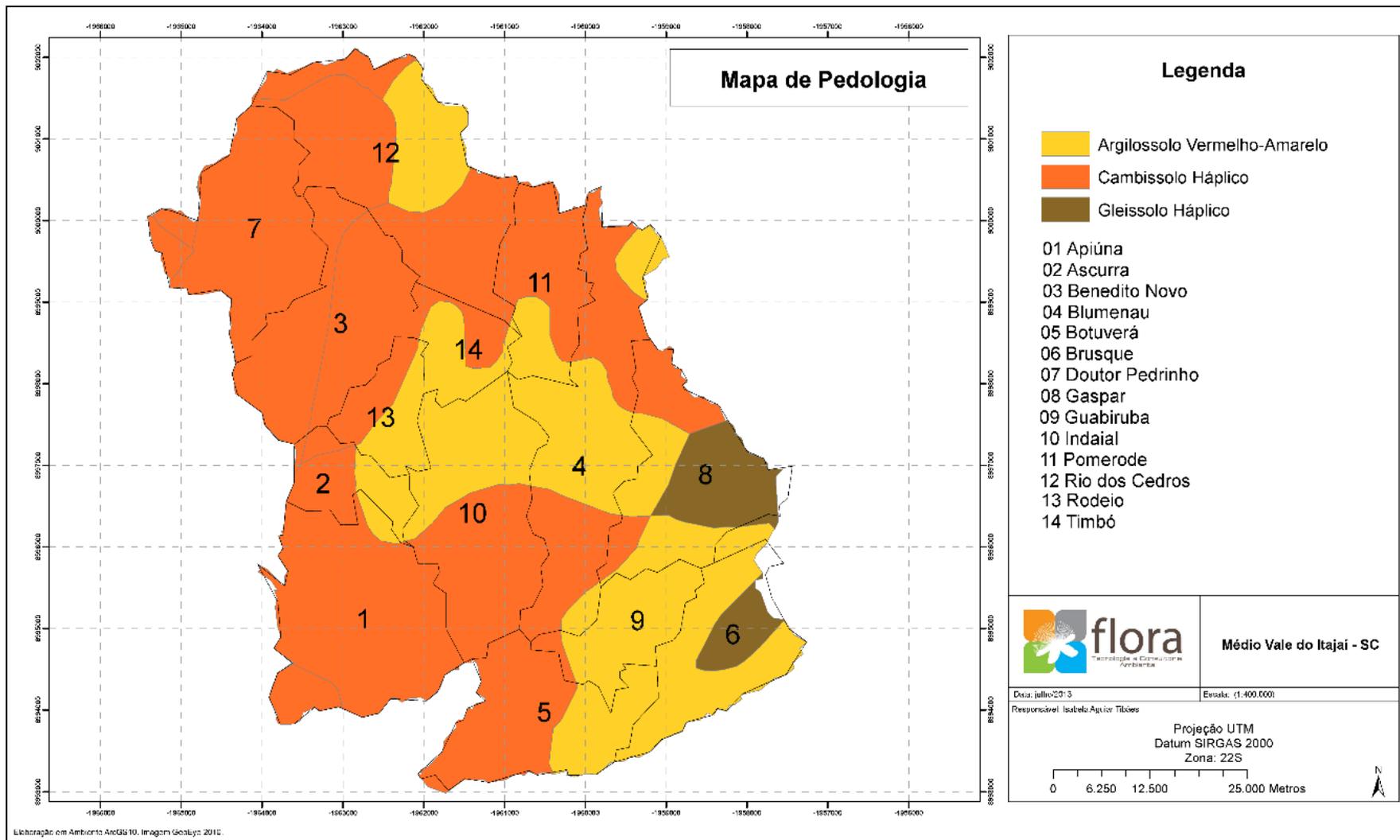


Figura 5.43: Mapa pedológico

g) VEGETAÇÃO

A região do Médio Vale do Itajaí pertence ao bioma Mata Atlântica, considerado atualmente o mais ameaçado pelo elevado grau de devastação em todo o território nacional. Este bioma é composto por uma série de fitofisionomias bastante diversificadas, determinadas pela proximidade da costa, relevo, tipos de solo e regimes pluviométricos (IESB, 2007).

A ocupação do Vale do Itajaí deu-se por meio da utilização de grandes extensões de áreas para o desenvolvimento de atividades agropastoris e exploração madeireira. Este processo causou a degradação das florestas primárias da região, deixando como resultado a diminuição da cobertura florestal e a fragmentação do mesmo em remanescentes que atualmente encontram-se em fase de sucessão (VIBRANS, 2003).

O tipo de vegetação predominante na região no Médio Vale do Itajaí classifica-se como Floresta Ombrófila Densa, como apresentado no mapa da Figura 5.44. Existem ainda alguns pontos isolados de Floresta Nebular, mais ao norte da região Floresta Ombrófila Mista.

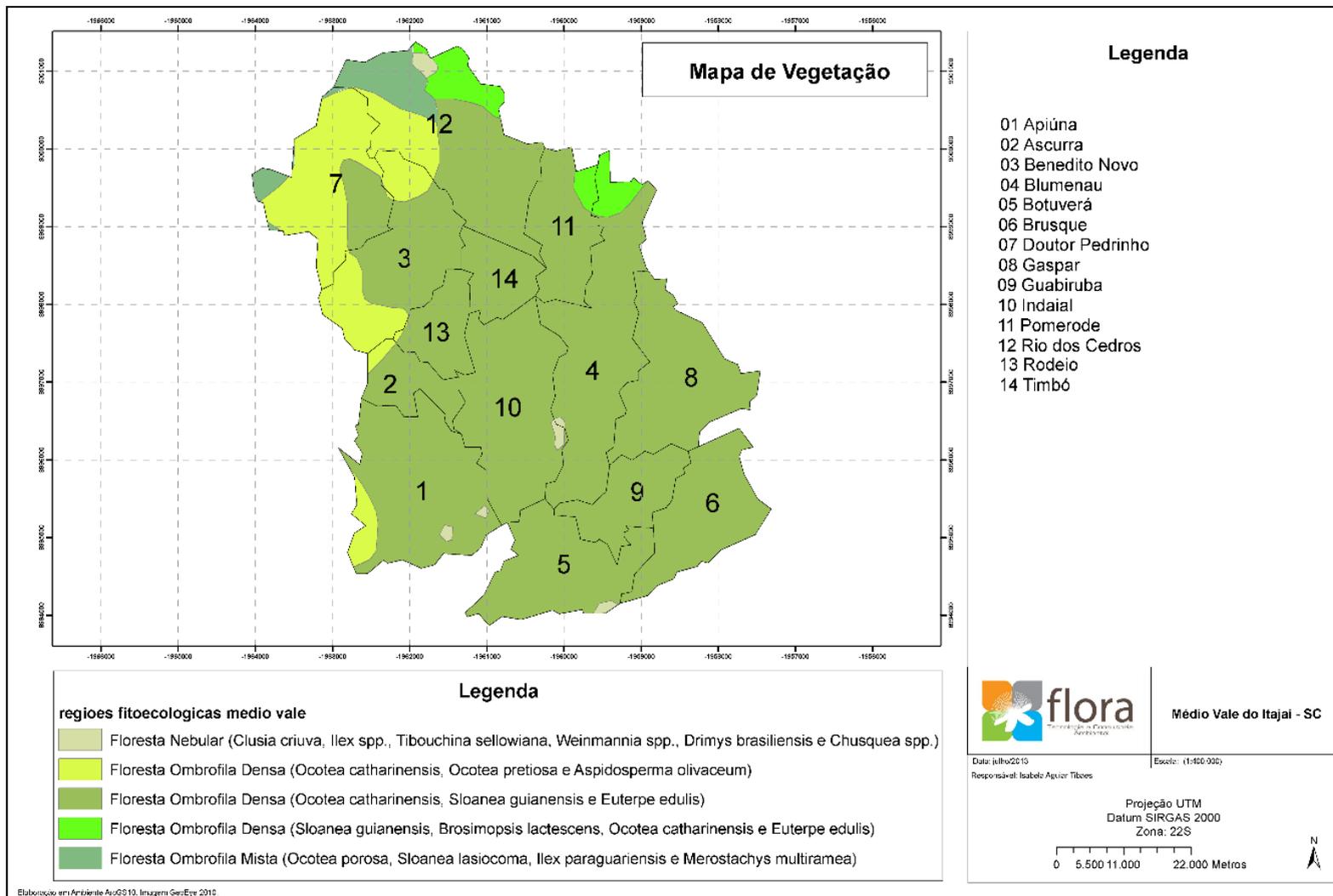


Figura 5.44: Mapa de vegetação

A Floresta Ombrófila Densa pode ser definida como um ambiente onde a chuva distribui-se ao longo dos 12 meses do ano, cuja superfície é dominada por árvores muito próximas, ou até sobrepostas, conforme ilustrado na Figura 5.45 (GUAPYASSÚ, 2004 *apud* ICMBIO, 2009). Esta é uma mata perenifólia, ou seja, os indivíduos nunca perdem as folhas, permanecendo sempre verde. Possui dossel de até 50 metros.



Figura 5.45: Floresta Ombrófila Densa. Fonte: Biocatarinense (2011)

É possível destacar espécies importantes do ponto de vista ecológico como, a canela-preta (*Ocotea catharinensis*) (Figura 5.46), a licurana (*Hieronyma alchorneoides*) (Figura 5.47), a peroba (*Aspidosperma parvifolium*) (Figura 5.48) e o palmiteiro (*Euterpe edulis*) (Figura 5.49).



Figura 5.46: Canela Preta (*Ocotea catharinensis*).
Fonte: UFRGS (2013)



Figura 5.47: Licurana (*Hieronyma alchorneoides*).
Fonte: UFRGS (2013)



Figura 5.48: Peroba (*Aspidosperma parvifolium*). Fonte:
Natureology101 (2013)



Figura 5.49: Palmitreiro (*Euterpe edulis*). Fonte:
Mariana Lorenzo (2011)

A Floresta Ombrófila Mista é conhecida também como Floresta de Araucárias, devido à abundância da espécie *Araucária angustifólia* (Figura 5.50). O porte e copas corimbiformes imprimem o aspecto fitofisionômico próprio desta formação (Figura 5.51) (SONEGO et al. 2007).



Figura 5.50: Araucária (*Araucária angustifolia*).
Fonte: Aracnojardim (2012)

Figura 5.51: Floresta Ombrófila Mista. Fonte: Apremavi (2013)

Este tipo de vegetação ocorre entre 400 e 1000 metros de altitude, ocupando quase inteiramente o planalto situado acima de 500 m nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (FOMENTO et al., 2004).

h) UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O conhecimento das unidades de conservação inseridas na região a ser aplicado o Plano de Gestão de Resíduo Sólidos torna-se importante na tomada de decisões para a instalação de áreas de disposição de resíduos, unidades de tratamento e outros procedimentos que possam vir a causar danos às UC's, e ainda, pode direcionar a aplicação de recursos de compensação ambiental.

Segundo Schult (2006), existem unidades de conservação (UC) em 18 municípios localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí. Existe uma concentração maior de UC's na Bacia do Itajaí-Açu, região de maior concentração populacional. É nesta região que está localizado o Parque Nacional Serra do Itajaí (Figura 5.52) (SCHULT, 2010).



Figura 5.52: Parque Nacional da Serra do Itajaí. Fonte: Patrick Rodrigues/Agencia RBS (2012)

O Parque Nacional (PARNA) da Serra do Itajaí (Figura 5.53) foi criado em 2004 por meio de Decreto Federal e protege aproximadamente 57 mil hectares de florestas, em sua maioria em avançado estágio de regeneração, preservando a maior área contínua de Mata Atlântica de Santa Catarina (ICMBIO, 2013).

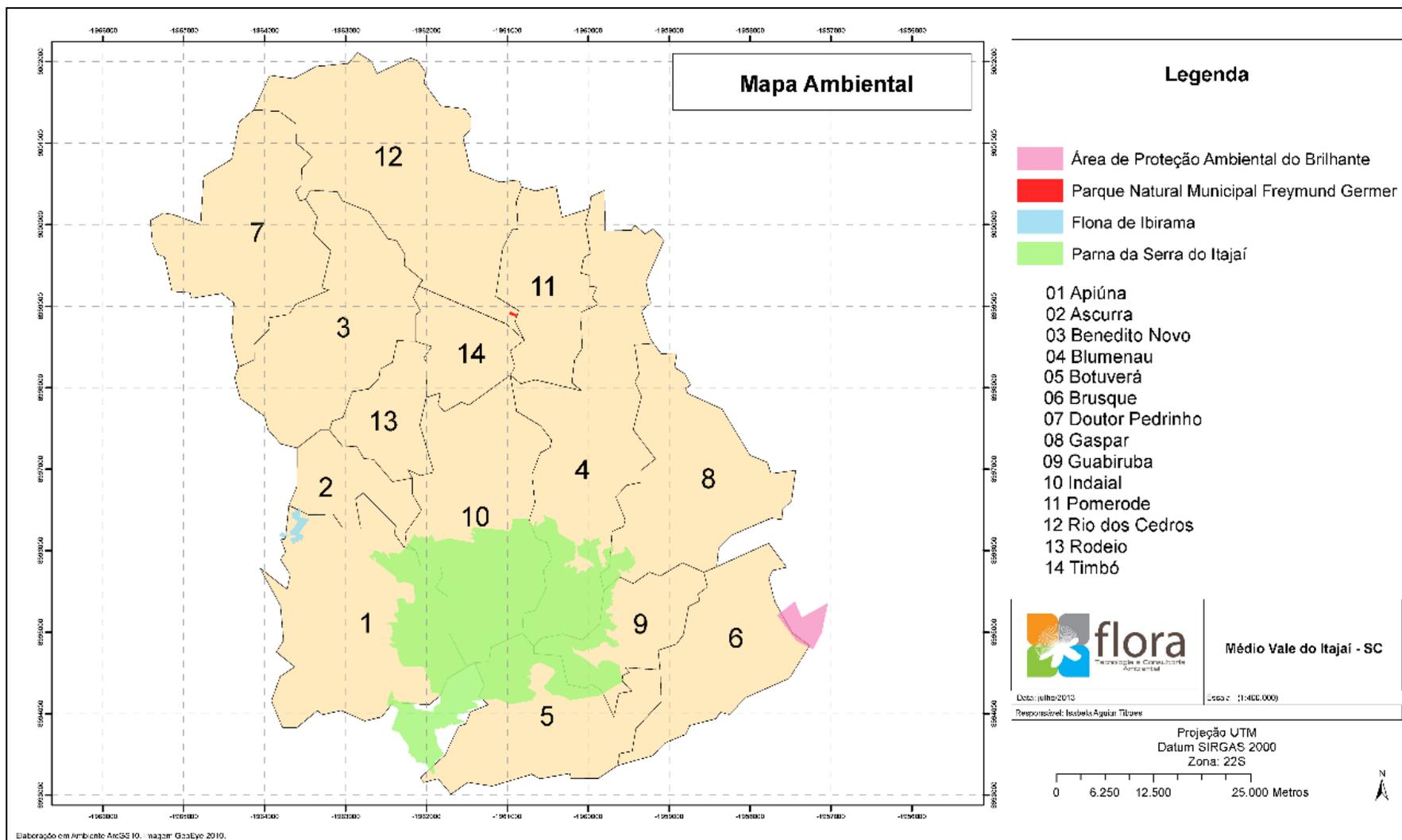


Figura 5.53: Mapa Ambiental

O Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI) abrange 9 municípios, dentre estes, 7 localizados no Médio Vale do Itajaí, como apresentado na Figura 5.54. O PNSI é a segunda maior Unidade de Conservação Integral Federal do bioma Mata Atlântica do sul do Brasil. Este representa 2,5% dos remanescentes de Floresta Atlântica de Santa Catarina (ICMBIO, 2009).

A Floresta Nacional de Ibirama (Figura 5.54) é outra unidade de conservação presente na região, localizada no município de Apiúna, possui uma área 570,58 hectares. Nesta unidade existe um projeto piloto de manejo de palmiteiros (*Euterpe edulis*) para produção de açaí, em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a comunidade local. A fauna é muito rica, e é possível observar animais silvestres de pequeno porte, como a cotia, paca, tamanduá-mirim, tatu, veado, gato-do-mato, cachorro-do-mato, mão-pelada, lebre e lontra nas matas da região.



Figura 5.54. Floresta Nacional de Ibirama. Fonte: ICMBIO (2013)

Outra Unidade de Conservação relevante é o Parque Natural Municipal Freymund Germer, mais conhecido como Morro Azul. Localizado no Município de Timbó, é o ponto mais alto do município, distante de 18 km do centro, atrai praticantes de voo livre e amantes do camping. O Parque Morro Azul encontra-se enquadrado no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) na categoria de proteção integral (COAVE, 2012).

Também merece destaque a Reserva Biológica Estadual do Sassafrás (REBES), criada em 1977 pelo Decreto no 2.221, possui uma área de aproximadamente 5.229 hectares,

dividida em duas glebas separadas. A gleba menor possui cerca de 1.361 hectares e está localizada na comunidade de Alto São João no município de Benedito Novo. A gleba maior possui cerca de 3.868 hectares e está localizada na comunidade de Alto Forção no município de Doutor Pedrinho. O nome da UC faz referência à espécie arbórea *Ocotea odorifera* (Vellozo) Rohwer, conhecida popularmente como canela-sassafrás, presente em elevada abundância na região a canela-sassafrás foi sobre-explorada a partir do início do século XX em função da qualidade da sua madeira para a construção civil e farmacologia, resultando na sua inclusão na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (FATMA, 2016).

Existe ainda inserida na região, parte da APA do Brilhante, uma UC Federal. A maior parte da área está localizada no município de Itajaí, abrangendo uma pequena parcela de Brusque.

5.2. DIAGNÓSTICO DAS ATIVIDADES GERADORAS DE RESÍDUOS

Dentre os fatores importantes a serem levantados no diagnóstico para a elaboração de um plano de resíduos sólidos, está a identificação das atividades geradoras na região de abrangência do estudo.

Segundo orientações do Ministério do Meio Ambiente, este item consiste no levantamento, avaliação e mapeamento dos empreendimentos ou atividades geradoras significativas sob o ponto de vista de abrangência, limitações ou fatores de expansão e projeções das atividades produtivas por setor (MMA, 2011).

Ainda segundo o MMA (2011), o objetivo deste levantamento é indicar os principais geradores de resíduos sólidos quanto a origem (resíduo de serviços de saúde; resíduo domiciliar; resíduo agrícola; resíduo comercial; resíduo industrial; resíduo de construção civil; resíduo público ou de varrição; resíduos sólidos urbanos; resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários e resíduo de mineração) e quanto a periculosidade (perigosos e não perigosos).

Deste modo, considera-se que a partir do conhecimento dos setores da economia mais representativos para a região é possível a identificação das atividades desenvolvidas e conseqüentemente os resíduos derivados.

5.2.1. SETORES ECONÔMICOS DOS MUNICÍPIOS

A atividade econômica de Santa Catarina é caracterizada pela divisão em polos, como o agroindustrial (Oeste), eletrometalomecânico (Norte), madeireiro (Planalto e Serra), têxtil (Vale do Itajaí), mineral (Sul), tecnológico (Capital) e turístico (praticamente todo o Estado). Tal concentração não impede que muitas cidades e regiões desenvolvam outras especialidades, fortalecendo outros segmentos (SANTA CATARINA BRASIL, 2013).

Por meio dos dados levantados pela Secretaria de Estado do Planejamento, EPAGRI e o IBGE, foi possível observar o perfil econômico dos municípios do Médio Vale do Itajaí em 2009. Os municípios foram caracterizados segundo as tipologias: Agropecuária/Serviço/Indústria, Agropecuária, Agropecuária/Serviço, Serviço, Indústria/Serviço e Indústria. Há o predomínio do setor de serviços no Estado de Santa Catarina, cenário que também é encontrado nos municípios do Médio Vale do Itajaí, como pode ser observado na Figura 5.55.

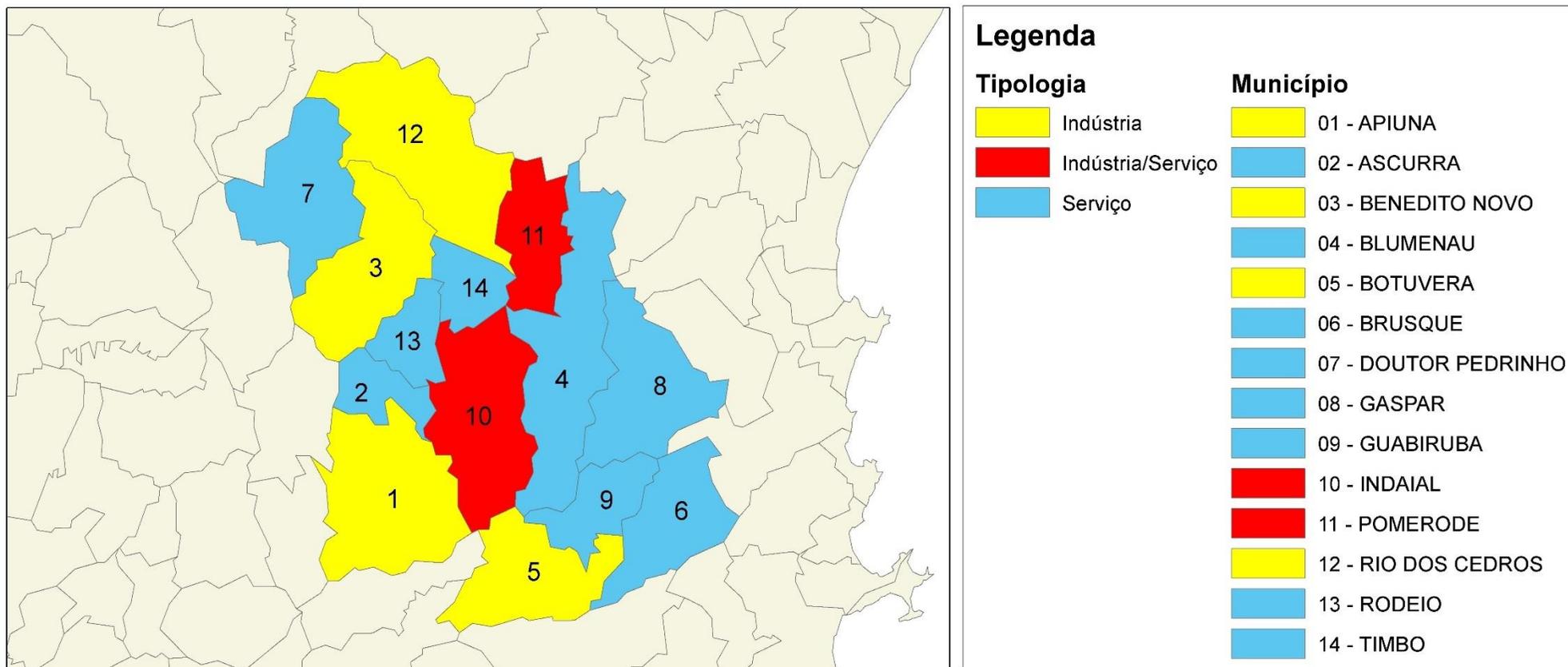


Figura 5.55: Tipologia das atividades econômicas predominantes dos municípios do Médio Vale do Itajaí (2009)

Fonte: IBGE (2009), Secretaria de Estado do Planejamento e Epagri. Imagem adaptada.

Dos municípios do CIMVI, assim como na Região do Médio Vale do Itajaí, o setor de serviços é o mais predominante, porém, o setor industrial possui relevante presença e importância na região (Figura 5.56).

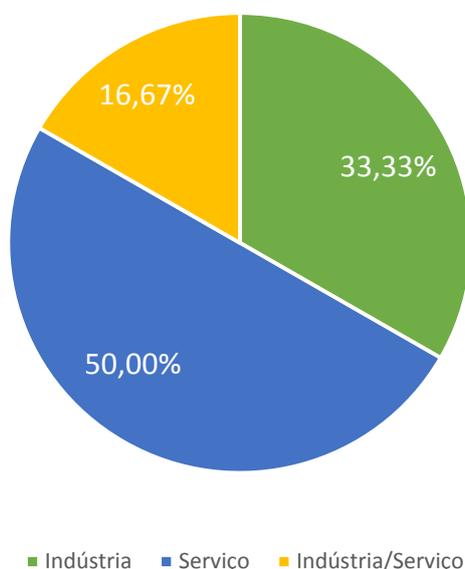


Figura 5.56: Tipologia dos municípios do CIMVI

Dentre o setor de serviços nos municípios envolvidos no presente plano, vale destacar o potencial turístico da região, que conta como atrativo, diversas opções para o ecoturismo e o turismo cultural ligado aos municípios que integram o roteiro turístico nomeado de “Vale Europeu”, o qual reserva a seus visitantes características arquitetônicas, culturais e gastronômicas germânicas (SEBRAE, 2013).

É importante destacar que, em épocas de maior concentração de turistas na região, a geração de resíduos será aumentada, o que deve ser previsto pelos responsáveis da gestão dos resíduos.



Figura 5.57: Campanha turística da região. Fonte: Pomerode (2014)

Além disso, o Vale do Itajaí se distingue por concentrar uma bem estruturada cadeia produtiva do setor têxtil e confecções. Também no setor industrial assinala-se a expressividade do segmento de cristais (SEBRAE, 2013).

O Médio Vale do Itajaí (objeto do estudo) integra a região do Vale do Itajaí, mesorregião do Estado de Santa Catarina, o qual possui o maior contingente populacional e a segunda maior densidade demográfica de Santa Catarina (SINE, 2011) e possui como principais atividades econômicas, assim como o Vale do Itajaí como um todo, a agropecuária, a indústria e o comércio.

AGROPECUÁRIA

O trabalho familiar em pequenas propriedades é a característica típica do agronegócio em Santa Catarina, que responde por 20% do PIB do estado e 6,4% do setor no país. De todos os estabelecimentos agropecuários catarinenses, 89,5% têm menos de 50 hectares. Esses pequenos estabelecimentos são responsáveis por 70% da produção agropecuária de Santa Catarina. São mais de 240 mil pessoas empregadas no setor, 17% da força de trabalho do Estado (FIESC, 2013).

Já na região do Vale do Itajaí, a análise do setor primário está baseada em dados do Censo Agropecuário do IBGE referentes ao período de 2010 e 2011. Foi utilizado também como base de dados o estudo Santa Catarina em Números, elaborado pelo SEBRAE em 2010. São apresentados resultados das lavouras temporárias, lavouras permanentes, o efetivo do rebanho e os produtos de origem animal, tais informações foram corroboradas pelas prefeituras municipais.

As culturas desenvolvidas no Vale do Itajaí com maior representatividade no estado foram a cebola, a batata doce e o fumo. A produção de fumo destaca-se nos municípios do Médio Vale do Itajaí, em Apiúna e Botuverá a fumicultura é praticada em larga escala (ICMBIO, 2009).

AGRICULTURA

A fim de identificar as principais fontes de resíduos advindos das atividades agrícolas, seguem dados da agricultura nos municípios.

a) APIÚNA

O principal produto produzido no município de Apiúna, de acordo com dados do IBGE (2011) é a tangerina (Tabela 5.67), com uma produção de 300 toneladas, e uma produtividade média de 6.000 kg/ha. Outros produtos, como a uva e a banana, se destacam na cultura permanente.

A Epagri divulgou em 2010 que 60 famílias Apiunenses viviam da fruticultura, com destaque para a fruta tangerina, sendo que 20 famílias tem a plantação e venda de tangerinas como principal fonte de renda (APIÚNA, 2013).

Tabela 5.67 – Produtos de Cultura permanente em Apiúna

Cultura Permanente			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Banana (cacho)	15	180	12.000
Laranja	10	160	16.000
Limão	10	80	8.000
Tangerina	50	300	6.000
Uva	18	270	15.000

Fonte: IBGE (2011)

Na lavoura temporária (Tabela 5.68), o produto mais expressivo em área plantada é o fumo, com 500 ha plantados, o que rende 1.900 kg/ha do produto. Outra cultura expressiva em produtividade é a mandioca, produzindo 17.000 kg/ha.

Tabela 5.68 - Produtos de cultura temporária em Apiúna

Cultura Temporária			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Arroz (em casca)	55	385	7.000
Batata inglesa	1	8	8.000
Feijão (em grão)	40	22	550
Fumo (em folha)	500	950	1.900
Mandioca	200	3.400	17.000
Milho (em grão)	100	380	3.800

Fonte: IBGE (2011)

b) ASCURRA

Na área do município de Ascurra existem 303 propriedades rurais, exploradas em regime de agricultura familiar, convivendo lado a lado com a indústria e distribuídas em oito comunidades rurais: Ribeirão São Paulo, Saxônia, Vila Nova, Ilze Grande, Ilze Estrada Geral, Ribeirão Santa Bárbara, Guaricanas I e Guaricanas II (ASCURRA, 2013).

Dentre as culturas permanentes, destaca-se o cultivo da uva, com área plantada de 17 ha e produtividade média de 17.000 kg/ha (Tabela 5.69).

Tabela 5.69 – Produtos de cultura permanente em Ascurra

Cultura Permanente			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Banana (cacho)	10	150	15.000

Tangerina	3	18	6.000
Uva	17	289	17.000

Fonte: IBGE (2011)

A cultura temporária tem como grande atividade econômica o cultivo de arroz (em casca), em que a produtividade média é de 7.000 Kg/ha (Tabela 5.70), podendo chegar a 8.000 Kg/ha em algumas propriedades com maior investimento em tecnologia.

Tabela 5.70 - Produtos de cultura temporária em Ascurra

Cultura Temporária			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Arroz (em casca)	600	4.200	7.000
Feijão (em grão)	5	4	800
Mandioca	30	450	15.000
Milho (em grão)	80	192	2.400
Tomate	2	100	12.000

Fonte: Prefeitura de Ascurra (2013)

c) **BENEDITO NOVO**

Benedito Novo é em sua maior parte um município agrícola. Predominam nos dias de hoje pequenas propriedades com agricultura de subsistência e pequena comercialização de excedentes (BENEDITO NOVO, 2013).

Segundo a prefeitura de Benedito Novo, o município é caracterizado pela agricultura familiar em pequenas propriedades com produção de subsistência e comercialização dos excedentes como: Arroz irrigado, leite, mel, bovinos, suínos, pepino, milho, feijão, banana, peixes, aves, ovos, ovinos, palmito, palmeira real, algumas frutíferas (pêssego e caqui), hortaliças (tomate e outras) e tubérculos (taiá e mangarito) e silvicultura (madeira e lenha).

Produtos para autoconsumo destaca-se: aipim, batata doce, frutas cítricas e, principalmente, verduras folhosas em geral legumes. Além disso, são produzidos: melado, *mús*, raiz forte, queijo, nata, queijinho, conservas e vinho (PREFEITURA DE BENEDITO NOVO, 2014).

Conforme apresentado na Tabela 5.71, nota-se a maior representatividade da cultura de arroz irrigado no município.

Tabela 5.71 – Culturas agrícolas do município de Benedito Novo

Culturas	Nº Famílias	Área (ha)	Produtividade	Produção (ton)
Arroz Irrigado	40(1)	300	7.000	2100
Milho	400	1.000	3.000	266
Pepino	15	3	35.000	105
Pinus	200*	800*	25 a 30 m ³ /ha/ano	Sem informação
Eucaliptos	400*	3.200*	30 a 40 m ³ /ha/ano	Sem informação
Uva	4	1	8	8

Fonte: Prefeitura de Benedito Novo (2014) com base em: Estimativas safra 2009/2010/Epagri

(1) Famílias que desenvolvem a atividade inclusive em terras parceiradas totalizando

90 propriedades com áreas de cultivo de arroz/arrozeiras.

* Nº de famílias e área estimada com cultivo de florestas comerciais.

d) BOTUVERÁ

Botuverá é um município no qual a maioria dos domicílios se encontram na área rural. Com tamanho médio das propriedades de 25 ha e com relevo acidentado, que não favorece o uso em grande escala de máquinas agrícolas, a atividade se concentra na agricultura familiar de subsistência (BOTUVERÁ, 2014), dentro da cultura permanente há o predomínio das culturas de banana, laranja e uva (Tabela 5.72). Como forma de

incrementar a renda, as famílias também produzem de modo artesanal produtos como geleias e conservas.

Tabela 5.72 - Produtos de cultura permanente em Botuverá

Cultura Permanente			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade Produzida	Produtividade média (kg/ha)
Banana (cacho)	60	176	12.500
Laranja	5	454	24.000
Uva	10	2.160	26.400

Fonte: IBGE (2012)

Em relação aos produtos de cultura temporária também são cultivados feijão, fumo, mandioca e milho, conforme dados da Tabela 5.73.

Tabela 5.73 – Produtos de cultura temporária em Botuverá

Cultura Temporária			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Feijão (em grão)	107	176	1.645
Fumo (em folha)	300	454	1.513
Mandioca	150	2.160	14.400
Milho (em grão)	360	1.512	4.200

Fonte: IBGE (2012)

e) DOUTOR PEDRINHO

Em Doutor Pedrinho, a cultura permanente mais representativa em área plantada é a erva-mate. Quanto à produtividade, laranja e uva, apresentam maior volume produzido por hectare (Tabela 5.74).

Tabela 5.74 – Produtos de cultura permanente em Doutor Pedrinho

Cultura Permanente			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Erva-mate (folha verde)	20	40	2.000
Laranja	5	75	15.000
Tangerina	1	7	7.000
Uva	1	15	15.000

Fonte: IBGE (2011)

Quanto às culturas temporárias, o arroz em casca é mais representativo em área plantada, com produtividade média de 8.382 kg/ha, apesar disto, a mandioca é o principal produto em produtividade média, conforme Tabela 5.75.

Tabela 5.75 - Produtos de cultura temporária em Doutor Pedrinho

Cultura Temporária			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Arroz (em casca)	680	5.700	8.382
Feijão (em grão)	10	9	900
Mandioca	30	450	15.000
Milho (em grão)	340	1.020	3.600
Soja (em grão)	200	500	2.500

Fonte: IBGE (2011)

Dados da prefeitura do município informam que a cultura do arroz irrigado é cultivada em 131 propriedades, distribuídas em 800 ha plantados. Já o milho é cultivado por aproximadamente 300 produtores em todo o município, numa área de 400 ha.

f) GASPAR

Dentro da cultura permanente, Gaspar, assim como a maioria dos municípios integrantes deste plano, cultiva banana, laranja e uva, sendo a banana o produto mais representativo em termos de área plantada e produtividade média, como detalhado na Tabela 5.76.

Tabela 5.76 - Produtos de cultura permanente em Gaspar

Cultura Permanente			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Banana (cacho)	28	546	19.500
Laranja	9	126	14.000
Uva	1	15	15.000

Fonte: IBGE (2012)

Nas culturas temporárias o arroz é o produto que possui a maior área plantada com 3.400 ha, no entanto, é a cana-de-açúcar que apresenta a maior produtividade média com 35.714 kg/ha. Também é feito o cultivo de feijão, mandioca e milho, de acordo com dados do IBGE referentes ao ano de 2012 que estão presentes na Tabela 5.77.

Tabela 5.77 - Produtos de cultura temporária em Gaspar

Cultura Temporária			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Arroz (em casca)	3.400	27.200	8.000
Cana-de-açúcar	350	12.500	35.714
Feijão (em grão)	20	20	800
Mandioca	270	5.000	18.519
Milho (em grão)	145	435	3.000

Fonte: IBGE (2012)

g) GUABIRUBA

Em Guabiruba sobressai-se o cultivo de banana e laranja (Tabela 5.78) que fazem parte da cultura permanente do município com uma produtividade média de 8.045 kg/ha e 20.000 kg/ha, respectivamente.

Tabela 5.78 - Produtos de cultura permanente em Guabiruba

Cultura Permanente			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Banana (cacho)	22	177	8.045
Laranja	10	200	20.000

Fonte: IBGE (2012)

Dos produtos que fazem parte da cultura temporária, o milho, arroz e mandioca são os que ocupam maior área plantada. Em relação à produtividade média, a mandioca e o arroz são os mais representativos. Dados completos sobre a cultura temporária de Guabiruba estão na Tabela 5.79.

Tabela 5.79 - Produtos de cultura temporária em Guabiruba

Cultura Temporária			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Arroz (em casca)	50	300	6.000
Feijão (em grão)	22	22	1.000
Fumo (em folha)	2	4	2.000
Mandioca	40	480	12.000
Milho (em grão)	80	320	4.000

Fonte: IBGE (2012)

h) INDAIAL

Indaial possui a cultura da banana como a mais representativa dentre as culturas permanentes. Segundo o censo do IBGE (2011) existem 22 ha de área plantada, o que produz 23.000 kg/ha (Tabela 5.80).

Tabela 5.80 – Produtos de cultura permanente em Indaial

Cultura Permanente			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Banana (cacho)	22	506	23.000
Laranja	5	100	20.000
Palmito	50	50	1.000
Uva	1	15	15.000

Fonte: Prefeitura de Indaial (2013)

Quanto às culturas temporárias (Tabela 5.81), assim como os outros municípios do CIMVI, o arroz apresenta a maior área plantada, com produtividade de 7.500 kg/ha.

Apesar da pequena área cultivada, o tomate possui a maior produtividade, rendendo 40.000 kg/ha.

Tabela 5.81 - Produtos de cultura temporária em Indaial

Cultura Temporária			
Produtos	Área plantada (hectares)	Produção (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Arroz (em casca)	229	1.603	7.000
Batata doce	30	330	11.000
Feijão (em grão)	4	4	1.000
Mandioca	150	1.800	12.000
Milho (em grão)	130	325	2.500
Tomate	15	600	40.000

Fonte: Prefeitura de Indaial (2013)

i) POMERODE

O cenário rural de Pomerode é marcado pela pluriatividade das famílias, ou seja, elas dividem sua mão de obra entre o trabalho na indústria e comércio e as atividades agropecuárias em suas propriedades. A pluriatividade proporcionou renda significativa para as famílias, fazendo com que as mesmas permanecessem no meio rural (PREFEITURA DE POMERODE, 2013).

Mediante esse modo de vida, em quase todas as propriedades encontram-se batata doce, aipim e mangarito. A cultura do milho está presente em muitas propriedades, e tanto na forma de silagem quanto de grãos é a base da alimentação animal, em especial de bovinos (EPAGRI).

Segundo censo do IBGE (2011) as principais culturas do município de Pomerode estão listadas na Tabela 5.82.

Tabela 5.82 – Produtos de cultura permanente em Pomerode

Cultura Permanente			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Banana (cacho)	10	150	15.000
Laranja	4	68	17.000
Tangerina	4	20	5.000
Uva	1	15	15.000

Fonte: IBGE (2011)

Das culturas temporárias, o milho possui a maior área plantada, porém com baixa produtividade em comparação com a batata doce, que produz 30.000 kg/ha (Tabela 5.83).

Tabela 5.83 - Produtos de cultura temporária em Pomerode

Cultura Temporária			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Arroz (em casca)	9	54	6.000
Batata doce	2	60	30.000
Feijão (em grão)	2	2	1.000
Mandioca	140	1.260	9.000
Milho (em grão)	1.000	3.200	320

Fonte: IBGE (2011)

A prefeitura de Pomerode, por meio de questionário aplicado, forneceu dados adicionais sobre o setor agropecuário do município. As informações fornecidas são apresentadas a seguir:

Olericultura: são cerca de 10 propriedades em que essa atividade é expressiva. Alguns desses produtores são fornecedores do Programa Nacional de Alimentação Escolar. Além disso, produzem pepino para indústria de conserva.

Nesse segmento, há uma produção interessante que é muito peculiar do município: o mangarito. Esse rizoma está presente na alimentação tradicional dos agricultores de Pomerode, sendo muito apreciado e considerado uma iguaria. Seu preço é atrativo e gera renda importante em várias propriedades. No entanto, o material genético é antigo e vem sofrendo problemas fitossanitários, limitando o desenvolvimento da cultura.

Palmáceas: presente em várias propriedades, mas de forma pouco profissionalizada com uma área geralmente inferior a um hectare. O objetivo é atender parte da demanda das agroindústrias de conservas.

Agroindústrias: há cerca de 4 agroindústrias de porte médio e mais de 3 de pequeno porte (conservas de hortaliças, palmáceas e ovos de codorna, derivados da cana, sucos). Essas agroindústrias tem papel importante em Pomerode porque incentivam a produção de hortaliças, em especial o pepino, e também palmáceas.

Reflorestamento: há alguns produtores que possuem área mais expressiva (pode-se considerar áreas em torno de 20 ha; mas de modo geral, o reflorestamento está presente em muitas propriedades na forma de pequenos maciços, com grande adensamento e pouco manejo, resultando em áreas destinadas à produção de lenha e toras.

j) RIO DOS CEDROS

Em Rio dos Cedros, a cultura permanente mais significativa em área plantada e produtividade é a banana, rendendo 30.000 kg por hectare.

Tabela 5.84 - Produtos de cultura permanente em Rio dos Cedros

Cultura Permanente			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Banana (cacho)	150	4.000	30.000

Cultura Permanente			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Palmito	400	2.400	6.000

Fonte: Prefeitura de Rio dos Cedros (2013)

Rio dos Cedros, assim como a maior parte dos municípios consorciados, a cultura de arroz é a mais extensa em área plantada, com 1.100 ha.

Tabela 5.85 - Produtos de cultura temporária em Rio dos Cedros

Cultura Temporária			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Feijão (em grão)	40	40	1.000
Arroz (em casca)	1.200	9.000	7.000
Fumo (em folha)	5	10	2.000
Mandioca	80	1.280	16.000
Milho (em grão)	500	3.000	6.000
Milho (em grão)	2	80	40.000
Reflorestamento	5.000	10.000.000 de árvores	2.000 árvores/ha.

Fonte: Prefeitura de Rio dos Cedros (2013)

A Figura 5.58 apresenta uma área cultivada em Rio dos Cedros, no primeiro plano da imagem é possível observar área de cultivo de arroz e logo em seguida área com o plantio de bananas.



Figura 5.58: Plantação de arroz em primeiro plano e cultura de banana ao fundo

k) RODEIO

A banana se apresenta como a principal cultura permanente no município, são 74 ha de área plantada, com produtividade média de 10 toneladas por hectare. A uva também é presente no município, sendo cultivada em 22 hectares e sua produtividade é mais expressiva do que a da banana.

Tabela 5.86 – Produtos de cultura permanente em Rodeio

Cultura Permanente			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Banana (cacho)	74	740	10.000
Uva	22	330	15.000

Fonte: Prefeitura de Rodeio (2013)

A rizicultura é bastante presente no município, existem 700 hectares de área plantada o que rende uma produtividade média de 7.000kg/ha. Em área plantada, a cultura do milho também é expressiva.

Tabela 5.87 – Produtos de cultura temporária em Rodeio

Cultura Temporária			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Arroz (em casca)	700	4.900	7.000
Mandioca	2	0,4	800
Milho (em grão)	160	320	2.000
Tomate	2	80	40.000

Fonte: Prefeitura de Rodeio (2013)

I) TIMBÓ

Timbó possui 30 hectares de área plantada para cultura de banana. O município produz, em menor escala, laranja e uva.

Tabela 5.88 – Produtos de cultura permanente em Timbó

Cultura Permanente			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Banana (cacho)	30	450	15.000
Laranja	1	2,2	2.200
Uva	3	20	6.606

Fonte: Prefeitura de Timbó (2013)

O arroz é a cultura mais expressiva no município, possui 700 ha de área plantada, rendendo 7.500 kg/ha.

Tabela 5.89 – Produtos de cultura temporária em Timbó

Cultura Temporária			
Produtos	Área plantada (hectares)	Quantidade produzida (toneladas)	Produtividade média (kg/ha)
Arroz (em casca)	700	5.250	7.500
Milho (em grão)	300	1.260	4.200

Fonte: Prefeitura de Timbó (2013)

5.2.2. PERFIL AGRÍCOLA DOS MUNICÍPIOS

De acordo com os dados fornecidos pelo IBGE (2011) e prefeituras municipais, é possível a caracterização do perfil agrícola dos municípios consorciados ao CIMVI.

Observa-se que a rizicultura é significativamente a principal cultura nos municípios, sendo a cultura temporária mais presente, juntamente com o milho, em área plantada em todos os municípios, conforme gráfico da Figura 5.59.

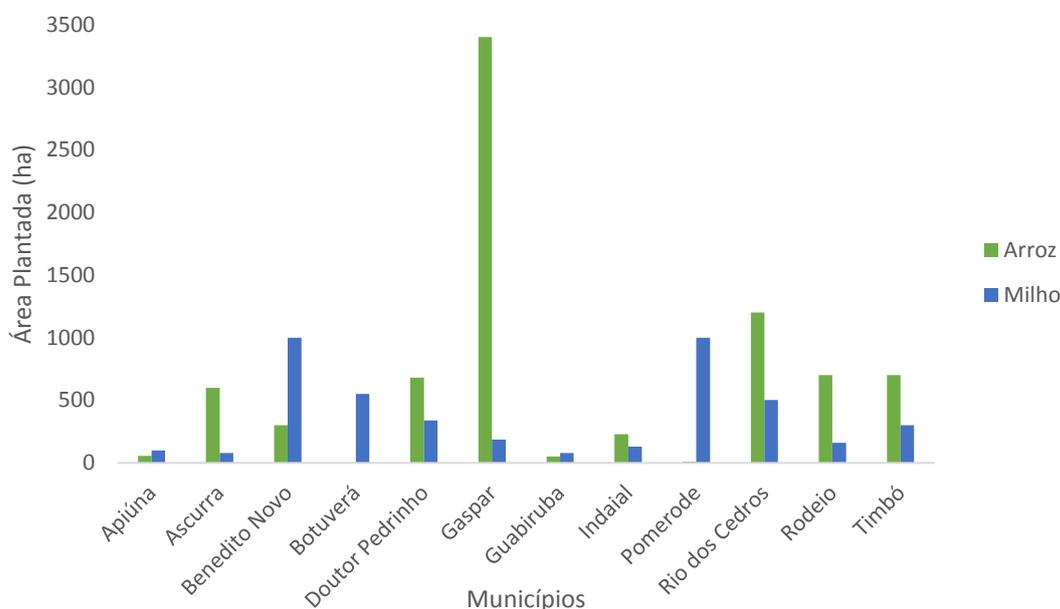


Figura 5.59: Área Plantada – Culturas Temporárias

Gaspar é o município com maior extensão de área plantada, seguido por Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó. O arroz é produzido em áreas irrigadas o que proporciona maior qualidade e produtividade.

Além do arroz, outros produtos cultivados em todos os municípios do CIMVI, são o milho e a mandioca. Em Benedito Novo e Pomerode a cultura do milho ultrapassa a do arroz em área plantada. Botuverá é o único município que não produz ambas culturas.

Em relação às culturas permanentes (Figura 5.60), a maior extensão de produção é da banana, esta é cultivada em todos os municípios do consórcio, com exceção Benedito Novo e Doutor Pedrinho.

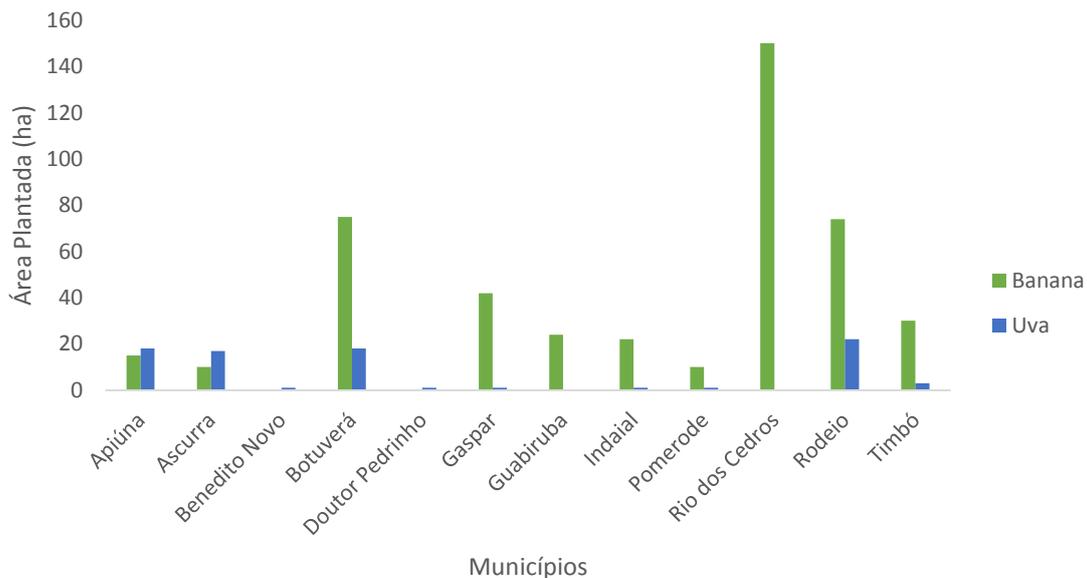


Figura 5.60: Área Plantada - Principais culturas permanentes.

Além da banana, a uva também é cultivada na maioria dos municípios, porém em escala reduzida. Rodeio é o maior produtor dessa fruta.

5.2.3. PECUÁRIA

A caracterização da pecuária da região teve como principal fundamentação o documento *Produção da Pecuária Municipal*, elaborado pelo IBGE em 2011/2012, e informações fornecidas pelas prefeituras locais através de questionário específico.

Com o objetivo de identificar as principais fontes pecuárias geradoras de resíduos, seguem dados dos municípios.

a) APIÚNA

Apiúna destaca-se na criação de efetivos rebanhos de aves, segundo o IBGE (2011), existem atualmente, 495.500 cabeças de galos, frangos, frangas e pintos.

Tabela 5.90 - Principais criações em Apiúna

Efetivo de Rebanhos	Número de Cabeças
Galos, frangas, frangos e pintos	495.500
Galinhas	14.000
Bovinos	5.500
Suínos	5.050
Equinos	300

Fonte: IBGE (2011)

Dentre os produtos de origem animal, evidencia-se a produção de mel de abelha.

Tabela 5.91 - Principais produtos em Apiúna

Produção de Origem Animal	
Mel de Abelha (kg)	495.500
Leite de Vaca (L)	14.000
Lã (kg)	5.500

Fonte: IBGE (2011)

b) ASCURRA

Como em Apiúna, a pecuária de Ascurra está concentrada na criação de aves. As principais culturas do município são galos, frangas, frangos, pintos, galinhas e codornas, conforme Tabela 5.92.

Tabela 5.92 - Principais criações em Ascurra

Efetivo de Rebanhos	Número de Cabeças
Galos, frangas, frangos e pintos	60.000
Galinhas	7.200
Bovinos	18.000
Suínos	250
Codornas	1.000
Equinos	95

Fonte: IBGE (2011)

A produção de leite de vaca é a mais expressiva dentre os produtos de origem animal, são 875.000 L de leite ao ano.

Tabela 5.93 - Principais produtos em Ascurra

Produção de Origem Animal	
Mel de Abelha (kg)	2.000
Leite de Vaca (L)	875.000
Lã (kg)	280

Fonte: IBGE (2011)

c) BENEDITO NOVO

A pecuária de Benedito Novo possui grande importância entre os agricultores, uma vez que estes possuem, em sua maioria, criações para seu próprio consumo, que muitas vezes tornam-se uma forma de sustento com a venda.

O município sempre foi um grande consumidor e criador de suínos, tendo grande importância na economia local. Mas, nos últimos anos, devido ao baixo preço do suíno para o produtor e um aumento significativo dos custos de manutenção, muitos

suinocultores desistiram dessa atividade, diminuindo consideravelmente a suinocultura na região (BENEDITO NOVO, 2013).

Desta forma, atualmente, a maior produção no município é a de aves, seguido por bovinos e suínos.

Tabela 5.94 – Principais criações em Benedito Novo

Espécies	Nº de Produtores	Rebanho (nº)	Produtividade (taxa desfrute%)	Produção
Bovinos de leite e corte*	900 (370)*	6.912 cab.	12%	828 cab.
Suínos*#	534 (20)*	3.500 cab. (400 porcas)	273% - leitões: 7 e 20 kg/cab. Term. 90kg/cab.	9.380 cab.
Aves	200	6.000 unid.	160%- 2 kg/cab.	10.000 unid.
Ovinos/corte	25	250 cab.	70% - 180 kg/cab.	180 cab.

Fonte: Prefeitura de Benedito Novo (2014) com base em: Estimativa Epagri; ref. Ano: 2009/10 (atualizado 2011).

*Estimativa produtores que comercializam. (fonte: Cidasc -05/0212; #estimativa de produtores e rebanho).

A produção de leite de vaca também é bastante expressiva no município, assim como a produção de mel de abelha, conforme a Tabela 5.95.

Tabela 5.95 - Principais produtos

Espécies	Nº de Produtores	Rebanho (nº)	Produtividade (taxa desfrute%)	Produção
Leite	100	600 vacas	2.200 litros	1.250.000 litros
Abelhas/mel	30	800 colmeias	15 kg	12.000 kg

Fonte: Prefeitura de Benedito Novo (2014) com base em: Estimativa Epagri; ref. Ano: 2009/10 (atualizado 2011).

*Estimativa produtores que comercializam. (Fonte: Cidasc -05/0212; #estimativa de produtores e rebanho).

d) BOTUVERÁ

O município de Botuverá se destaca principalmente na criação de aves, seguido pelo rebanho de bovinos e suínos (Tabela 5.96), conforme levantamento feito pelo IBGE tendo como referência o ano de 2012.

Tabela 5.96 - Principais criações em Botuverá

Efetivo de Rebanhos	Número de Cabeças
Bovinos	2.050
Caprinos	115
Codornas	1.000
Equinos	220
Galinhas	2.400
Galos, frangas, frangos e pintos	10.400
Muares	60
Ovinos	230
Suínos	1.123

Fonte: IBGE (2012)

O leite é o principal produto produzido representando ao total 500.000 L, seguido por ovos de codorna, mel de abelha e ovos de galinha, como explicitado na Tabela 5.97.

Tabela 5.97 - Principais produtos em Botuverá

Produção de Origem Animal	
Mel de Abelha (kg)	20.000
Leite de Vaca (L)	500.000
Ovos de Codorna (dúzias)	21.000
Ovos de Galinha (dúzias)	19.000

Fonte: IBGE (2012)

e) DOUTOR PEDRINHO

Em Doutor Pedrinho o rebanho suíno é predominante com 3.830 cabeças. Destacam-se, também, as criações bovinas e bubalinas.

Tabela 5.98 - Principais criações em Doutor Pedrinho

Efetivo de Rebanhos	Número de Cabeças
Bovinos	2.500
Bubalinos	2.500
Caprinos	210
Equinos	170
Ovinos	670
Suínos	10.000*

Fonte: IBGE (2011)

*Dado Fornecido pela Prefeitura

O produto de origem animal mais representativo é o leite de vaca. Segundo a Prefeitura são produzidos 750.000 litros ao ano.

De acordo com os dados fornecidos pela Prefeitura Municipal de Doutor Pedrinho, a pecuária do município possui a seguinte configuração:

- Duas propriedades trabalham com a criação de 350 matrizes suínas que produzem 8.000 suínos de 100 kg.
- Existem 300 propriedades que apresentam criações bovinas, são 2.600 cabeças sendo destas, 400 comercializadas por ano.
- São produzidos por ano, em média, 1.500.000 litros de leite ao ano;
- Existem em média, 13.000 unidades de aves presentes nas criações do município.

f) GASPAR

Gaspar é um município com potencial para a pecuária, no qual, também é predominante a criação de aves somando ao todo 98 mil cabeças. O rebanho bovino conta com 10.351 cabeças.

Tabela 5.99 - Principais criações em Gaspar

Efetivo de Rebanhos	Número de Cabeças
Bovinos	10.351
Caprinos	250
Codornas	10.000
Equinos	650
Galinhas	38.000
Galos, frangas, frangos e pintos	50.000
Ovinos	600
Suínos	1.400

Fonte: IBGE (2012)

Os principais produtos de origem animal no município são os ovos de codorna e galinha que equivalem juntos a 551 mil dúzias, conforme observa-se na Tabela 5.100.

Tabela 5.100 - Principais produtos em Gaspar

Produção de Origem Animal	
Mel de Abelha (kg)	2.500
Leite de Vaca (L)	4.229
Ovos de Codorna (dúzias)	163.000
Ovos de Galinha (dúzias)	388.000

Fonte: IBGE (2012)

g) GUABIRUBA

Guabiruba tem sua pecuária concentrada basicamente na criação de aves e bovinos, os demais rebanhos constam na Tabela 5.101.

Tabela 5.101 - Principais criações em Guabiruba

Efetivo de Rebanhos	Número de Cabeças
Bovinos	2.000
Codornas	1.000
Equinos	215
Galinhas	427
Galos, frangas, frangos e pintos	18.000
Ovinos	115
Suínos	456

Fonte: IBGE (2012)

O leite de vaca é o principal produto de origem animal produzido no município representando 458.000 litros de leite. A Tabela 5.102 apresenta dados referentes à produção de origem animal no ano de 2012.

Tabela 5.102 - Principais produtos em Guabiruba

Produção de Origem Animal	
Leite de Vaca (L)	458.000
Mel de Abelha (Kg)	3.000

Produção de Origem Animal	
Ovos de Galinha (dúzia)	4.000

Fonte: IBGE (2012)

h) INDAIAL

O efetivo de rebanho mais expressivo em Indaial é o de aves, seguido por bovinos e suínos.

Tabela 5.103 - Principais criações em Indaial

Efetivo de Rebanhos	Número de Cabeças
Bovinos	6.069
Equinos	537
Caprinos	61
Ovinos	343
Suínos	1.564
Galinhas	11.702
Marrecos	1.750
Galinha da Angola	131

Fonte: Prefeitura de Indaial (2013)

A produção de Leite no município é a produção de origem animal mais abundante.

Tabela 5.104 - Principais produtos em Indaial

Produção de Origem Animal	
Mel de Abelha (kg/ano)	1.500
Leite de Vaca (L/ano)	130.000
Lã (kg/ano)	50

Fonte: Prefeitura de Indaial (2013)

i) POMERODE

A pecuária, no município de Pomerode, segundo censo do IBGE (2011) é expressivo, tendo como principal rebanho as aves, o município destaca-se também pela criação de bovinos e suínos.

Tabela 5.105 - Principais criações em Pomerode

Efetivo de Rebanhos	Número de Cabeças
Bovinos	7.150
Equinos	426
Caprinos	121
Ovinos	678
Galinhas	16.000
Galos, frangas, frangos e pintos	190.000
Galinhas	16.000
Codornas	25.000

Fonte: IBGE (2011)

Assim como a maioria dos municípios do CIMVI, a produção de leite é o principal produto de origem animal.

Tabela 5.106 - Principais produtos em Pomerode

Produção de Origem Animal	
Mel de Abelha (kg)	7.500
Leite de Vaca (L)	3.754.000
Lã (kg)	600

Fonte: IBGE (2011)

Dados fornecidos pela prefeitura de Pomerode, complementam as informações do IBGE apresentadas anteriormente. Segundo a prefeitura, as principais atividades pecuárias são:

Piscicultura: está presente também em muitas propriedades, na maior parte com objetivo de autoconsumo e lazer. Em cerca de 30 propriedades a produção é mais expressiva chegando a cerca de 150 toneladas por ano. Existem pesque pagues e 2 produtores de alevino.

Bovinocultura: presente em cerca de 1.137 propriedades com rebanho superior a 8.000 animais, sendo a maior parte gado de corte criado para autoconsumo e venda eventual de algumas cabeças. Existe, no entanto, em torno de cinco propriedades produtoras de leite com um rebanho aproximado de 100 animais e produção de cerca de 500.000 L de leite por ano.

Ovinocultura: rebanho superior a 800 cabeças, presente em mais de 100 propriedades, sendo a grande maioria para autoconsumo. Há, no entanto, um pequeno núcleo de criadores amadores.

Suinocultura: rebanho superior a 4.800 cabeças. A maior parte está em cerca de 516 propriedades. Dessas, em cerca de 40 criadores há maior importância econômica da atividade na propriedade. Há um criador de matrizes com certificação.

Avicultura de postura: existem duas propriedades da agricultura familiar com granja de postura com um plantel total de 11.000 aves.

j) RIO DOS CEDROS

Rio dos Cedros apresenta grande variedade pecuária, dentre as principais culturas é possível destacar a suinocultura, criação de aves e piscicultura.

Tabela 5.107 - Principais criações em Rio dos Cedros

Efetivo de Rebanhos	Número de Cabeças
Equinos	504
Suínos	6.973
Ovinos	1.807
Galinhas	5.252
Codornas	10.400
Bovinos	9.388
Peixes	500.000

Fonte: Prefeitura de Rio dos Cedros (2013)

Em Rio dos Cedros, o produto de origem animal produzido em maior escala é o mel de abelha e o leite de vaca.

Tabela 5.108 - Principais produtos em Rio dos Cedros

Produção de Origem Animal	
Mel de Abelha (kg/ano)	20.000
Leite de Vaca (L/ano)	2.730.000
Lã (kg/ano)	1.260

Fonte: Prefeitura de Rio dos Cedros (2013)

k) RODEIO

Segundo dados fornecidos pela prefeitura de Rodeio, o rebanho de aves é a principal cultura do município, demais culturas do município estão apresentadas na Tabela 5.109.

Tabela 5.109 - Principais criações em Rodeio

Efetivo de Rebanhos	Número de Cabeças
Bovinos	2.960
Suínos	415
Ovinos	83
Galos, frangas, frangos e pintos	47.012
Equinos	54
Bubalinos	12

Fonte: Prefeitura de Rodeio (2013)

Ainda segundo a prefeitura, o principal produto de origem animal produzido em Rodeio é o leite de vaca, com 5.200 litros ao ano.

I) TIMBÓ

Como na maioria dos municípios da região, em Timbó é predominante a criação de aves. Suinocultura e Bovinocultura também são expressivas.

Tabela 5.110 - Principais criações em Timbó

Efetivo de Rebanhos	Número de Cabeças
Bovinos e vacas ordenhadas	4.628
Suínos	6.615
Galinhas	15.000
Equinos	476

Fonte: IBGE (2011); Prefeitura de Timbó (2013)

Quanto aos produtos de origem animal, leite e carne de peixe são os principais produtos.

Tabela 5.111 - Principais produtos em Timbó

Produção de Origem Animal	
Leite de Vaca (L/ano)	2.000
Carne de peixe (kg/ano)	800.000

Fonte: IBGE (2011)

5.2.4. PERFIL PECUÁRIO DA REGIÃO

A partir dos dados apresentados é possível traçar um perfil da pecuária dos municípios com suas principais culturas.

Torna-se evidente a predominância do efetivo rebanho de aves nos municípios consorciados, neste grupo, enquadram-se, segundo o IBGE (2011), galos, frangas, frangos, pintos, galinhas e codornas. Culturas suínas e bovinas também estão presentes nos municípios.

Além disso, a região destaca-se pela piscicultura, tanto para autoconsumo, lazer e comercialização. Apesar de pouco significativo perante as outras culturas, torna-se uma atividade característica da região, possivelmente pelo potencial hídrico dos municípios.

Quanto os produtos de origem animal, nota-se que o mel de abelha, o leite de vaca são os produtos mais produzidos. Apiúna é destaque na produção de mel.

O leite de vaca é o principal produto de origem animal produzido pelos municípios. Pomerode, Rio dos Cedros e Doutor Pedrinho são os maiores produtores (Figura 5.61).

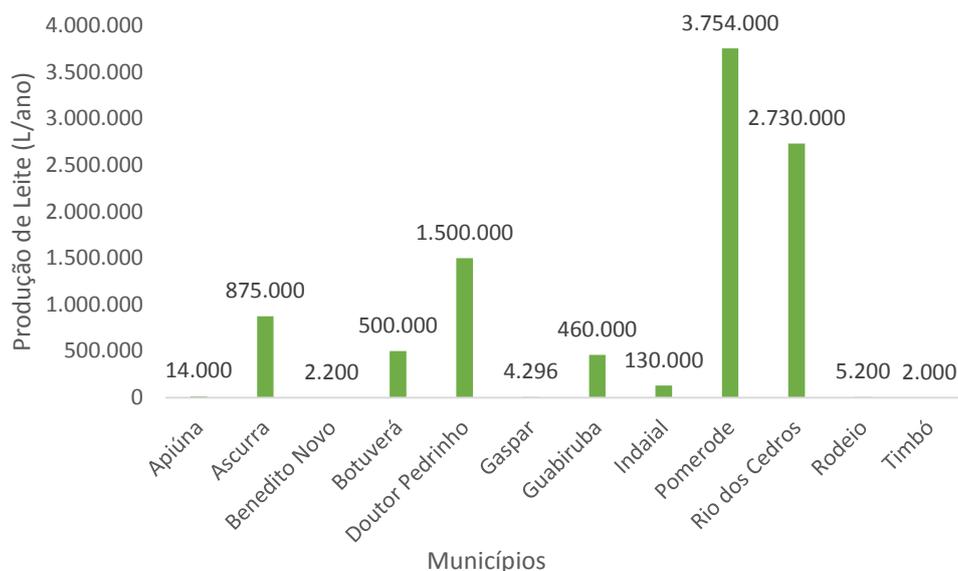


Figura 5.61: Produção de leite

5.2.5. RESÍDUOS GERADOS PELAS ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS

Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris são os resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades, e são analisados segundo suas características orgânicas ou inorgânicas, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Os resíduos originados nessas atividades são, principalmente, orgânicos. Para se obter o montante de Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris Orgânicos gerados nessas atividades deve-se considerar os resíduos de culturas perenes e temporárias. Quanto às criações de animais, precisam ser consideradas as de bovinos, equinos, caprinos, ovinos, suínos, aves e outros, bem como os resíduos gerados nos abatedouros e outras atividades agroindustriais. Também estão entre estes, os resíduos das atividades florestais (CIM-AMAVI, 2012).

Além dos resíduos orgânicos existentes em maior quantidade, resíduos inorgânicos também são gerados. Os resíduos de natureza inorgânica abrangem as embalagens dos agrotóxicos, de fertilizantes e os produtos farmacêuticos veterinários, em suas diversas formas de embalagens. As embalagens vazias de agrotóxicos são classificadas como resíduos perigosos, apresentando elevado risco de contaminação humana e ambiental se descartadas sem o controle adequado (CIM-AMAVI, 2012). Porém, atualmente a região não possui ponto de coleta desse tipo de material, e sua destinação não vem sendo realizada da forma adequada.

A Figura 5.62 apresenta o fluxo de geração de resíduos provenientes de atividades agropecuárias (CNLT, 2003). Este fluxograma permite visualizar e definir o fluxo qualitativo de matéria prima, água e energia no processo produtivo, possibilitando a visualização da geração de resíduos. O fluxograma serve como uma ferramenta para obtenção de dados necessários para a formação de uma estratégia de minimização da geração de resíduos, efluentes e emissões.

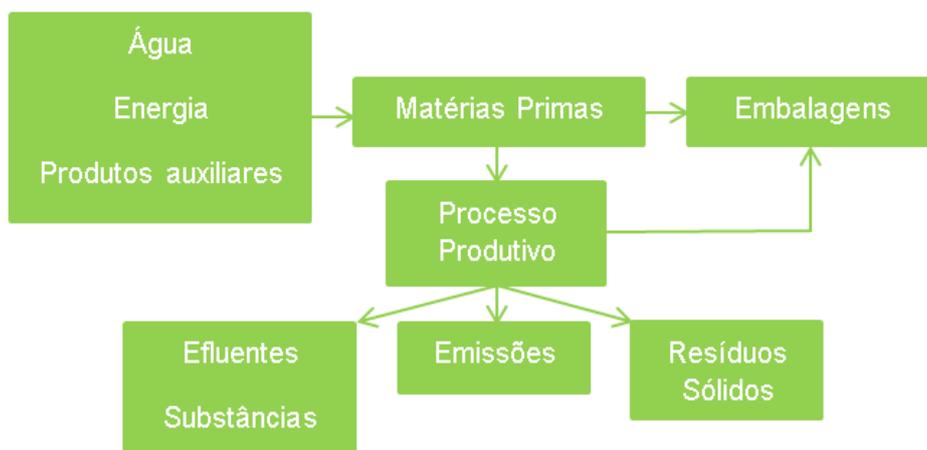


Figura 5.62: Fluxo de geração de resíduos agropecuários. Fonte: CNLT (2003)

Estudo realizado pela ABRELBE (2011) apresentou a relação entre as principais culturas agrícolas do país e seus resíduos. Foi possível destacar aquelas também produzidas nos municípios do CIMVI, conforme Tabela 5.112.

Tabela 5.112 - Fator residual

CULTURA	FATOR RESIDUAL
Milho	58%
Feijão	53%
Arroz	20%
Mandioca	-
Banana	50%
Laranja	50%

CULTURA	FATOR RESIDUAL
Uva	40%

Fonte: ABRELPE (2011)

De acordo com os dados da ABRELPE é possível estimar a quantidade de resíduos originados nas principais culturas cultivadas pelos municípios, como o arroz, milho, banana e uva.

A Tabela 5.113 apresenta a estimativa de geração de resíduos provenientes das culturas existentes nos municípios, com base nos dados apresentados pela ABRELPE. Os valores representam o total produzido pelos municípios consorciados.

Tabela 5.113 - Produção de resíduos (kg/ha)

Cultura	Produtividade (kg/ha)	Resíduos (kg/ha)
Arroz	4.554	910,80
Milho	3.960	2.296,80
Banana	369	184,50
Uva	57	5,70

Fonte: IBGE (2011); ABRELPE (2011)

Das culturas analisadas, a maior geradora de resíduos é a plantação de milho. O arroz, principal produto da agricultura local, gerou, segundo o IBGE (2011) 910,80 quilos de resíduos por hectare. A banana, principal produto da cultura permanente, gera de resíduos, o equivalente a 50% do volume de sua produção.

Segundo Matos (2005) a produção de resíduos agrícolas é extremamente variável, dependendo da espécie cultivada, do fim a que se destina, das condições de fertilidade do solo, condições climáticas, entre outros. Estes resíduos são constituídos pelos restos de plantas não aproveitados comercialmente.

Já no setor pecuário, os rebanhos que mais contribuem para a geração de dejetos em todas as regiões do Brasil são os de gado de corte (bois e vacas) e o rebanho leiteiro. Segundo Matos (2005), o principal resíduo associado a estas culturas são os dejetos.

No caso de criação extensiva, o potencial poluidor é reduzido, em decorrência de os dejetos serem distribuídos em uma extensão relativamente grande de terra e diretamente incorporados ao solo, fertilizando pastagens utilizadas na alimentação do próprio rebanho. Deve-se ter cuidado para que, no entanto, o número de animais não ultrapasse a capacidade de suporte do solo.

As culturas suínas também geram, em sua maioria, resíduos de fezes. Um suíno na faixa dos 15 – 100 kg produz, diariamente, o equivalente a 5-9 % de sua massa como fezes + urina, o que corresponde, em média, de 2,35 kg de esterco por dia ou, somando-se a urina produzida, a 5,8 kg d⁻¹, ou seja, 0,17 m³ cab⁻¹ mês⁻¹ (MATOS, 2005).

Os rebanhos de aves também são responsáveis pela geração de grandes montantes de resíduos, assim como o gado e a suinocultura, os resíduos gerados são de origem orgânica primária, ou seja, fezes, urina e camas (local onde os animais ficam confinados), além de outros resíduos de origem agroindustrial, tais como de resíduos de curtumes, farinhas de ossos e sangue, e resíduos de abatedouro.

Os dejetos animais são possuidores de grande carga poluidora para o solo, ar e água (MATOS, 2005). Apesar de serem essencialmente orgânicos, possuem elevada concentração de nutrientes, causando desequilíbrio no meio físico como a eutrofização de corpos hídricos, e diversos impactos negativos ao meio ambiente, conforme representado na Figura 5.63.

Excepcionalmente, as excreções podem apresentar metais pesados e outros componentes tóxicos, em razão da inclusão de complementos minerais e do uso de vacinas e antibióticos.

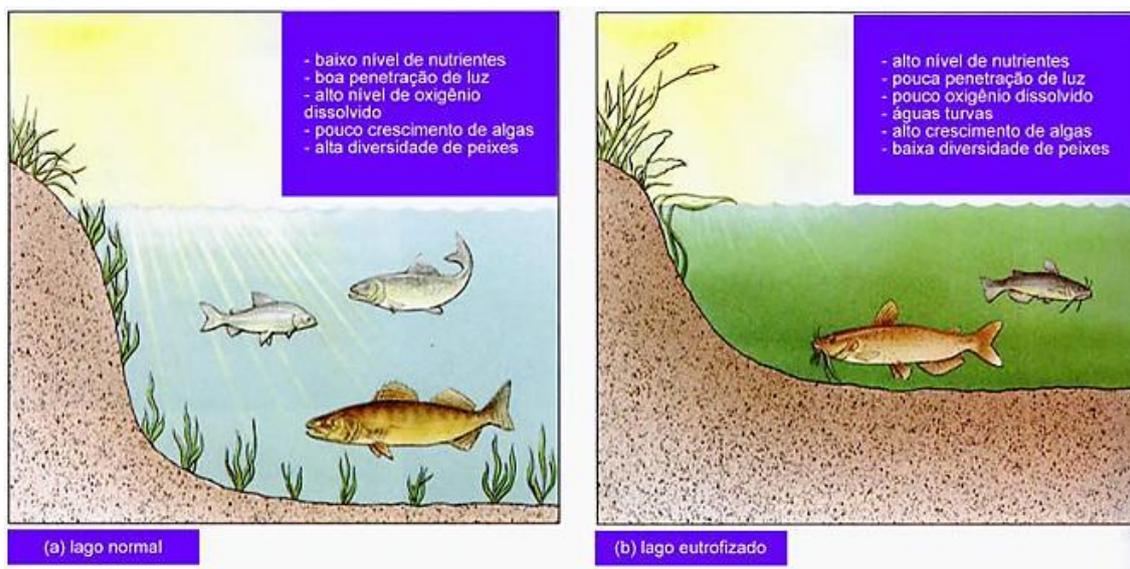


Figura 5.63: Comparação entre lago normal e lago eutrofizado pelo excesso de nutrientes. Fonte: Ciclo do Fósforo (2012)

Conforme apresentado, a produção agropecuária dos municípios analisados é diversificada. Tais culturas e a maior parte dos resíduos delas derivados, não possuem características que lhe conferem periculosidade. São resíduos basicamente orgânicos com alto potencial de reaproveitamento, seja por compostagem ou para aproveitamento energético. A não periculosidade destes resíduos não os isenta de serem gerenciados e destinados corretamente.

Apesar disso, é necessário o cuidado com a destinação adequada para embalagens de produtos utilizados como farmacêuticos veterinários e agrotóxicos em geral, pois estes, contém substâncias nocivas ao meio ambiente e possuem regramento específico para destinação final.

5.2.6. INDÚSTRIA E SERVIÇOS

A região do Médio Vale do Itajaí é hoje uma das regiões mais industrializadas de Santa Catarina. O setor têxtil é o que predomina na região, formando um APL – Arranjo Produtivo Local – altamente especializado (CORREA, 2006).

A caracterização da estrutura produtiva industrial dos municípios consorciados do Médio Vale do Itajaí é detalhada na Tabela 5.114. Em 2010, Gaspar e Indaial juntos somavam aproximadamente 50% das empresas dos municípios integrantes. Enquanto os outros dez correspondiam ao restante do percentual industrial.

Tabela 5.114 - Caracterização da estrutura produtiva industrial do CIMVI - 2010

Município	Empresas Industriais Extrativas e de Transformação
Apiúna	155
Ascurra	200
Benedito Novo	196
Botuverá	103
Doutor Pedrinho	97
Gaspar	1.554
Guabiruba	432
Indaial	1.187
Pomerode	420
Rio dos Cedros	175
Rodeio	268
Timbó	731
Total	5.518

Fonte: RAIS (MTE) – via SEBRAE/SC (2013)

O Médio Vale do Itajaí apresenta perfil nitidamente industrial, com 57% da População Economicamente Ativa (PEA), concentrada no setor secundário. A PEA compreende o potencial de mão de obra com que o setor produtivo dispõe, representando a população que exerce algum trabalho ou que estava disposta a trabalhar em um determinado período de referência (IBGE, 2014).

As empresas têxteis da região possuem marcas conhecidas nacionalmente (CORREA, 2006). Dentre os ramos industriais localizados na região dos municípios componentes do consórcio do Médio Vale do Itajaí, pode-se citar (FIESC, 2013):

- Minerais não metálicos;
- Metalurgia Básica e Produtos de Metal
- Máquinas e Equipamentos
- Veículos Automotores/Autopeças
- Madeira
- Produtos de Matérias Plásticas

- Têxtil e Vestuário
- Produtos Alimentares
- Bebidas
- Editorial e Gráfica
- Automação e Informática
- Construção Civil

A seguir, serão apresentados os dados mais relevantes sobre o setor industrial dos municípios consorciados. Estas informações proporcionam o conhecimento dos principais tipos de resíduos industriais gerados na região.

a) APIÚNA

Segundo a prefeitura, o setor têxtil é mais representativo. São cerca de 55 empresas e microempresas do ramo têxtil, tendo como principal representante a Brandili Têxtil. Existem ainda no município, indústrias metalúrgicas, madeireiras, químicas e comércio em geral.

b) ASCURRA

O setor industrial de Ascurra movimenta 65% da economia do município. Dentre as atividades econômicas desenvolvidas no município, a indústria de transformação representa 30,2%, seguido pelo setor de serviços, como o comércio de reparação de veículos automotores (Santa Catarina em Números, 2010). Atualmente, existem no município, 178 indústrias.

c) BENEDITO NOVO

Benedito Novo é destaque no setor madeireiro, destacando-se na produção de madeira reflorestada (pinus e eucalipto). Além das madeireiras, há empresas de diversos ramos atuando em Benedito Novo. Como não possui polo industrial, essas empresas se dispersam por todo seu território, havendo em cada localidade uma opção de emprego (BENEDITO NOVO, 2014).

Há empresas de grande porte na área de celulose (papel e papelão), granitos e emborrachados sendo algumas delas reconhecidas nacionalmente. Além disso, o município conta com a presença de diversos tipos de empresas ligadas à indústria têxtil.

d) BOTUVERÁ

De acordo com levantamento feito pelo SEBRAE (2013), em 2010 41,08% do perfil industrial de Botuverá estava concentrado na indústria de transformação. Atuando principalmente no setor têxtil que está em desenvolvimento, juntamente com a indústria de mineração no setor de calcário, também se destaca a industrial madeireira, moveleira e indústria de baterias automotivas. Sendo atualmente a indústria a base econômica do município, representando cerca de 90% da produção (BOTUVERÁ, 2014).

e) DOUTOR PEDRINHO

Segundo o relatório Santa Catarina em Números (2010), em Doutor Pedrinho o setor industrial de transformação é destaque, representando 73,2% das atividades desenvolvidas no município.

f) GASPAR

A indústria de transformação em 2010 representava 38,7% das empresas estabelecidas em Gaspar (SEBRAE, 2010). O setor têxtil (confecções e estamparias) é bastante representativo no município juntamente com a indústria alimentícia e de plásticos. Destacando as empresas Plasvale, Alves Plastic, Dois Anjos Comércio de Tecidos e outras do ramo.

g) GUABIRUBA

Guabiruba possui um potencial industrial que se insere no setor de confecções, malhas e metalurgia. No ano de 2008 quase metade das empresas estavam com suas atividades econômicas concentradas na indústria de transformação, totalizando 48,1% (SEBRAE, 2010).

Segundo informações disponibilizadas pela Prefeitura de Guabiruba existem aproximadamente 130 empresas no ramo têxtil de malharia, tinturarias, estamparia, tecelagem e confecção. A indústria metalúrgica também é representativa com 10 empresas.

h) INDAIAL

O setor de maior destaque, assim como nos demais municípios, é o setor têxtil. Além da área têxtil, Indaial possui indústrias metal-mecânicas, metalúrgicas, alimentícias e madeireiras. A tabela apresenta a presença destes setores no município.

Tabela 5.115. Principais setores industriais de Indaial

Ramo Industrial	Unidades
Têxtil	31
Metal-mecânica	6
Metalúrgica	10
Alimentícia	6
Papel e Celulose	2
Lâmpadas	1

Fonte: Prefeitura de Indaial (2013)

i) POMERODE

De acordo com a prefeitura, o município pode ser considerado um forte polo têxtil e metal-mecânico. Além disso, a indústria da porcelana se tornou uma das mais importantes para a economia local.

j) RIO DOS CEDROS

Em Rio dos Cedros, o setor de prestação de serviços é a principal atividade econômica, com 339 empresas no ramo. Segundo a Prefeitura Municipal, os principais setores da indústria de Rio dos Cedros estão apresentados na Tabela 5.116, sendo destaque a indústria têxtil:

Tabela 5.116. Principais setores industriais de Rio dos Cedros

Ramo Industrial	Unidades
Metal mecânico	25
Madeireiro	60
Têxtil	300
Artesanato de Vime	120
Artefatos de Cimento	03

Fonte: Prefeitura de Rio dos Cedros (2013)

k) RODEIO

O Município conta com uma expressiva realidade na indústria têxtil: confecção e tecelagem, da qual emanam diversas facções. As principais Empresas são: Cia Hering, Rodeio Industria Têxtil, Malhas Piern (RODEIO, 2014). Estão presentes no município também, indústrias madeireiras, mineiras, cerealistas e comerciais.

l) TIMBÓ

A indústria no município é diversificada, o setor metal mecânico é predominante, segundo SEBRAE (2013) as principais atividades desenvolvidas são do ramo da fabricação de eletrodomésticos, equipamentos para agricultura e pecuária. Além disso, estão presentes no município indústrias metalúrgicas, têxteis, alimentícias e madeireiras.

5.2.7. RESÍDUOS SÓLIDOS DA INDÚSTRIA

Os Resíduos Sólidos Industriais são aqueles originados nas atividades de diversos ramos da indústria, tais como, metalúrgica, têxtil, química, petroquímica, papelaria, cerâmica, alimentícia, entre outras. O lixo industrial é bastante variável, podendo ser responsável por resíduos alcalinos ou ácidos, lodos, cinzas, escórias, óleos, plásticos, vidros, fibras, cerâmicas, papel, metal, madeira, borracha, etc. Nesta categoria, inclui-se a maior parte do lixo considerado tóxico (MEYER et al. 2013).

A geração de resíduos é um fenômeno inevitável que ocorre nas indústrias diariamente em volumes e composições que variam conforme seu segmento de atuação e nível produtivo.

O principal ramo industrial da região de aplicação do Plano de Gestão de Resíduos é o têxtil. Esse tipo de indústria, caracteriza-se pela geração de diversos tipos de resíduos sólidos, os principais são: embalagens e cones plásticos, óleo de lubrificação, resíduos de varrição, fibras não processadas, entre outros (COGO, 2011).

Segundo Cogo (2011), o mais significativo resíduo originado da indústria têxtil é o lodo proveniente das estações de tratamento de efluentes. Este resíduo apresenta-se como lodo de consistência pastosa, ao ser retirado nos flotores, ou dos sedimentadores nos processos físico-químicos.

As indústrias de modo geral, são atividades potencialmente poluidoras, desta forma, essas são responsáveis pelo gerenciamento de seus resíduos, sendo obrigadas a realizar a destinação ambientalmente adequada dos materiais considerados descartáveis.

Dentre os principais problemas da destinação inadequada dos resíduos industriais está a poluição por metal pesado. Ao contrário dos poluentes orgânicos, os metais pesados são geralmente refratários e não podem ser degradados com facilidade. Portanto, as indústrias, ao elaborarem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, devem atentar a estes aspectos, e buscar uma destinação condizente com as tipologias do material produzido e técnicas disponíveis.

5.2.8. OUTRAS ATIVIDADES GERADORAS DE RESÍDUOS

Embora a geração de resíduos oriundos das atividades humanas faça parte da própria história do homem, é a partir da segunda metade do século XX, com os novos padrões de consumo da sociedade industrial, que isso vem crescendo, e em um ritmo superior à capacidade de absorção pela natureza. Aliado a isso, o avanço tecnológico das últimas décadas, se, por um lado, possibilitou conquistas surpreendentes no campo das ciências, por outro, contribuiu para o aumento da diversidade de produtos com componentes e materiais de difícil degradação e maior toxicidade (AGAPITO, 2007).

A Lista Brasileira de Resíduos Sólidos (Instrução Normativa IBAMA nº 13, de 18 de dezembro de 2012), publicada pelo IBAMA, trata sobre a prestação de informações

sobre a geração e o gerenciamento dos resíduos sólidos, inclusive os perigosos e os rejeitos. Nela está contida a descrição dos resíduos sólidos, com vistas a facilitar o tratamento estatístico e comparativo da geração e destinação dos resíduos de diferentes empreendimentos e atividades. Porém é pouco provável também agregar estes dados aos planos de gerenciamento dos municípios e estados brasileiros, pois possuem realidades de geração e destinação de resíduos bastante distintas (IBAMA, 2013).

a) RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os Resíduos da Construção Civil (RCC), segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos são os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. O RCC é gerado entre 0,4 a 0,7 t/hab.ano e representa 2/3 da massa dos resíduos sólidos municipais ou em torno do dobro dos resíduos sólidos domiciliares (SINDUSCON, 2013).

Os resíduos de construção civil possuem em sua composição materiais indesejáveis, tais como cimento, amianto, gesso de construção e alguns resíduos químicos que, se depositados inadequadamente, podem provocar graves impactos ao meio ambiente e prejuízos para a sociedade (MOREIRA, 2010).

O setor da construção civil não é muito representativo nos municípios consorciados ao CIMVI. Apesar disso, torna-se necessário a definição de políticas específicas para a gestão dos resíduos originados nessas atividades, como a determinação de aterros específicos. Tais ações serão definidas na etapa de planejamento do Plano.

b) RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE

Os resíduos gerados pelas atividades de saúde vêm assumindo grande importância nos últimos anos. Os desafios da destinação final ambientalmente correta destes resíduos têm gerado políticas públicas e legislações tendo como eixo de orientação a sustentabilidade do meio ambiente e a preservação da saúde. Grandes investimentos são realizados em sistemas e tecnologias de tratamento e minimização (AGAPITO, 2007).

Segundo Agapito (2007), na avaliação dos riscos potenciais, os resíduos do serviço de saúde ocupam um lugar de destaque, pois merecem atenção especial em todas as suas fases de manejo (segregação, condicionamento, armazenamento, coleta, transporte,

tratamento e disposição final) em decorrência dos imediatos e graves riscos que podem oferecer, por apresentarem componentes químicos, biológicos e radioativos.

Diversos riscos são associados a estes resíduos, como: infecções e lesões pelo manejo inadequado, contaminação de solo, água superficiais e subterrâneas pela destinação inadequada.

A gestão desses resíduos também possui regramento específico, e sua gestão nos municípios do CIMVI, será abordada no item Diagnóstico da Gestão.

c) RESÍDUOS DE LIMPEZA PÚBLICA

A limpeza urbana, referente principalmente às atividades de varrição, poda e capina de vias públicas também são fontes geradoras de resíduos e englobadas como resíduos sólidos urbanos. Não existem dados municipais sobre composição e volume de tais resíduos.

5.3. DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS NOS MUNICÍPIOS

O objetivo fundamental do presente do diagnóstico da gestão consiste na coleta de informações do atual sistema de manejo de resíduos sólidos dos municípios pertencentes ao CIMVI, a fim de identificar a situação atual da gestão de resíduos sólidos, observando a maneira como prefeituras e órgãos competentes estão administrando os mecanismos de gestão de resíduos.

A partir do conhecimento do atual sistema de gerenciamento, será possível ao planejador propor ações no PGIRS capazes de atender aos dispositivos da Lei nº 12.305/2010 no que se refere à destinação final ambientalmente adequada, cujo conceito inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e outras destinações admitidas pelos órgãos competentes (MMA, 2011).

5.3.1. METODOLOGIA

As análises apresentadas neste diagnóstico de gestão de resíduos delineiam-se na porção territorial dos municípios consorciados ao CIMVI, ou seja, Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Botuverá, Doutor Pedrinho, Gaspar, Guabiruba, Indaial, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó.

As fontes de informação são classificadas em primárias e secundárias. As primeiras referem-se a dados coletados diretamente na fonte, e a segunda, por sua vez, ao uso de dados sistematizados por diferentes instituições ou publicações (MMA, 2012). Portanto, o levantamento de dados pertinentes à situação de gestão de resíduos sólidos dos municípios do Médio Vale do Itajaí se deu por meio do uso de informações primárias e secundárias.

Os estudos de campo para levantamento do atual sistema de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos dos municípios compreenderam a quantificação de resíduos coletados, a descrição dos sistemas de coleta, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição final, indicadores operacionais, administrativos e econômicos.

As informações apresentadas neste produto foram levantadas por meio de visitas a cada município na região de abrangência do estudo, além de dados fornecidos por órgãos e instituições públicas da região; visitas complementares a municípios que apresentam particularidades relevantes para o levantamento de informações adicionais; questionários enviados aos municípios e análise crítica dos planos de saneamento

básico. As visitas à campo possibilitaram a apuração da situação real de cada município, bem como suas peculiaridades, potencialidades e limitações.

A partir da elaboração de um questionário específico foi possível abordar informações para esclarecimentos sobre a situação da gestão dos resíduos sólidos urbanos, como aspectos institucionais da limpeza urbana, sistemas de coleta e transporte, características dos resíduos sólidos urbanos, sistemas de tratamento, disposição final dos resíduos, quantificação dos resíduos, avaliação do serviço prestado, participação em programas de coleta de resíduos orgânicos e compostagem, dentre outros.

Durante as visitas técnicas foram realizados registros fotográficos dos municípios visitados, a fim de apurar a situação das unidades de tratamento e disposição de lixo, além da identificação dos principais problemas na gestão dos resíduos sólidos urbanos de cada um dos municípios individualmente.

Os dados de campo foram complementados com informações obtidas de fontes secundárias, como secretarias municipais, de órgãos e/ou instituições públicas, além de artigos acadêmicos e de pesquisas eletrônicas em bancos de dados oficiais como o IBGE, SNIS, SINIR, etc. Esses dados foram sistematizados, obtendo-se informações qualitativas e quantitativas dos municípios, os quais serviram de base para a elaboração do presente documento.

O conhecimento da legislação e instrumentos legais relacionados ao tema, como as legislações federais e municipais, foi de suma importância na elaboração do diagnóstico, uma vez que auxiliou no tratamento das informações coletadas.

5.3.2. HISTÓRICO DA GESTÃO DE RESÍDUOS NOS MUNICÍPIOS

O Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí – CIMVI surgiu em razão dos problemas ambientais comuns decorrentes das atividades dos municípios consorciados. Inicialmente, os municípios de Benedito Novo, Doutor Pedrinho, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó firmaram intenção de cooperação mútua e constituição de pessoa jurídica para promover a gestão consorciada de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais. Este intento foi firmado em 1998 quando, o consórcio foi constituído sob a forma de associação civil sem fins lucrativos (CIMVI, 2013).

O êxito obtido com a gestão consorciada dos resíduos sólidos levou os municípios vizinhos a solicitarem participação neste consórcio. Sendo assim, em 2003 os

municípios de Apiúna, Ascurra, Indaial e Pomerode ingressaram no Consórcio, totalizando nove municípios e com a denominação de Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (CIMVI, 2013).

Em agosto de 2014 os municípios de Botuverá, Gaspar e Guabiruba por meio de seus representantes, assinaram termo aditivo que consolidou a inclusão destes municípios também no consórcio (CIMVI, 2014), se tornando então integrantes do Plano Integrado de Resíduos Sólidos.

Os municípios do CIMVI firmaram intenção de cooperação mútua e constituição de pessoa jurídica para promover a gestão consorciada de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.

O CIMVI visa a gestão associada de serviços públicos ou de interesse público; a promoção do uso racional dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente; a gestão e a proteção de patrimônio urbanístico, paisagístico ou turístico comum; ações e políticas de desenvolvimento urbano, socioeconômico local e regional; bem como a aquisição ou administração de bens para uso compartilhado dos municípios consorciados.

Os trabalhos desenvolvidos pelo CIMVI na área de gestão integrada dos resíduos resultaram na implantação do aterro sanitário no município de Timbó, que foi adotado pelo Ministério Público e pelo Governo do Estado como modelo de trabalho participativo, e culminou com o Prêmio Fritz Müller, concedido em 2003 pela Fundação do Meio Ambiente – FATMA (CIMVI, 2013).

O projeto do Aterro Sanitário incluiu a recuperação do antigo lixão, no bairro da Mulde, em Timbó, que há mais de 20 anos vinha recebendo resíduos sem tratamento adequado. A área foi drenada para confinar o chorume, o lixo compactado e coberto com uma camada de um metro de argila e pontos de queima de gás foram instalados. Em conjunto com a Assessoria de Meio Ambiente, o SAMAE recuperou a cobertura vegetal do terreno com plantas rasteiras e ornamentais (BUTZKE, 2011).

O respeito ao meio ambiente e a preocupação com a qualidade de vida da comunidade foram reconhecidos também por meio do Prêmio Expressão Ecologia Regional Sul, da Revista Expressão, concedido ao município de Timbó em 2003. O projeto do Aterro Sanitário de Timbó tornou-se referência no sul do Brasil.

Anteriormente à implantação do aterro sanitário em Timbó, os municípios não possuíam local adequado de destinação para a disposição final dos resíduos gerados, de forma individualizada, depositavam os resíduos gerados em forma de lixões. Além disso, não realizavam triagem, compostagem ou reciclagem de forma controlada.

O mapa da Figura 5.64 apresenta a localização dos antigos lixões municipais, desativados após a implantação do aterro sanitário de Timbó.

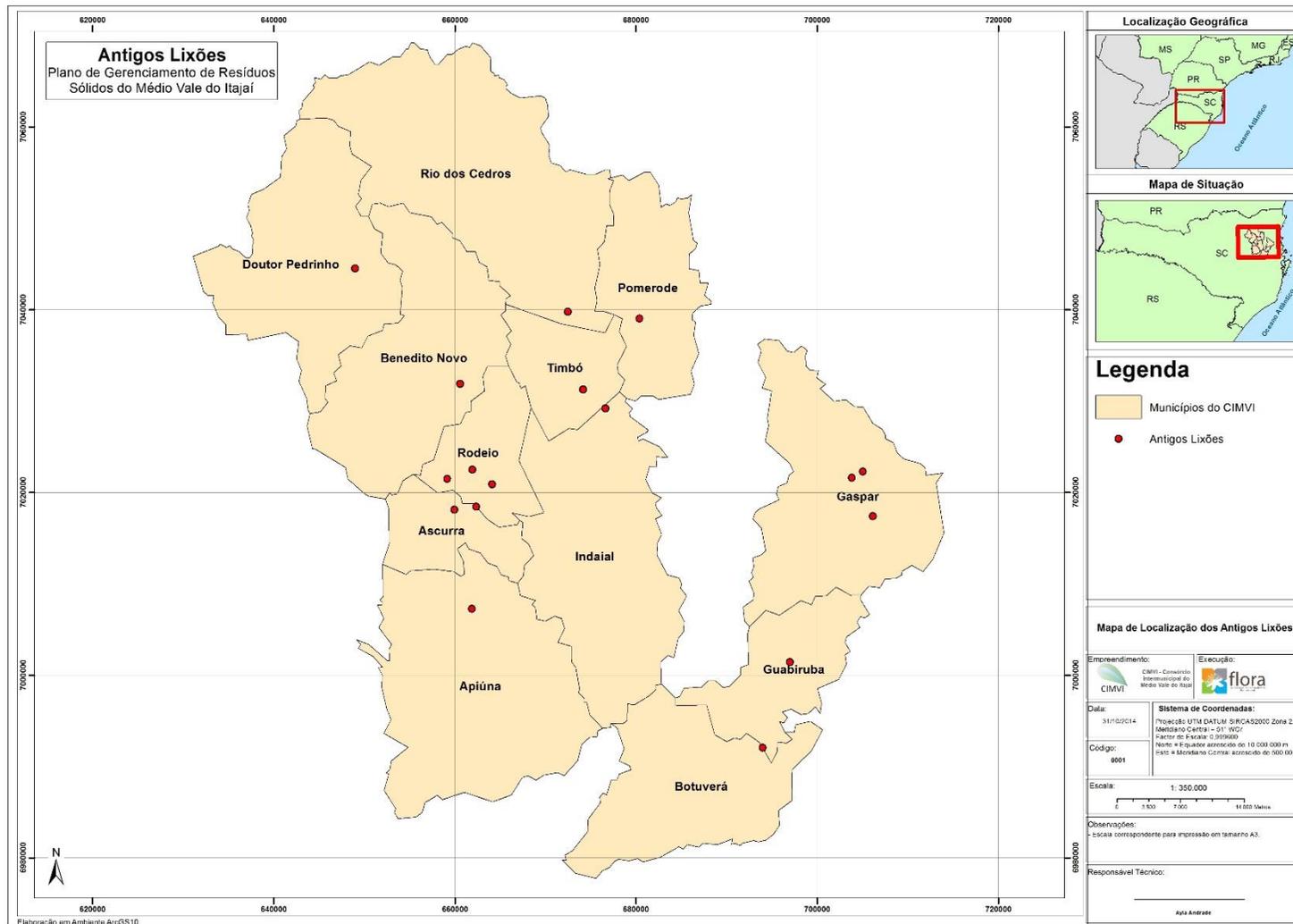


Figura 5.64: Mapa de localização dos antigos lixões

O projeto de implantação do aterro gerou diversos benefícios à região, como a minimização do problema do lixo doméstico, pois reuniu as cidades da região em consórcio para a solução conjunta de um desafio comum, promoveu a recuperação da área degradada dos antigos lixões, implantou a coleta seletiva de lixo reciclável e introduziu uma nova consciência ambiental na população.

Por questões logísticas os municípios de Botuverá, Gaspar e Guabiruba firmaram contrato com a empresa privada Recicle e realizam a destinação final dos resíduos no aterro em Brusque. Visto que o contingente de resíduos a serem destinados ao aterro de Timbó reduziria significativamente o tempo de vida útil dele, não sendo então tecnicamente viável.

5.3.3. GESTÃO DE RESÍDUOS

Segundo definição do art. 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é o “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”.

A gestão associada de serviços públicos, o manejo dos resíduos sólidos urbanos com o compartilhamento entre diferentes entes federativos, por meio da constituição de consórcio público para o desempenho de funções ou serviços públicos de interesse comum, trata-se de uma forma de cooperação federativa comumente adotada para o planejamento, regulação, fiscalização e a prestação de serviços que demandam ou recomendam o envolvimento de mais de um ente federativo (SCHNEIDER, 2013).

Considerando os conceitos apresentados, a Figura 5.65 destaca alguns caminhos a serem seguidos no que tange a melhoria na gestão dos resíduos sólidos. O CIMVI vem adotando estas diretrizes, destacando-se a elaboração deste Plano de Gerenciamento Intermunicipal.

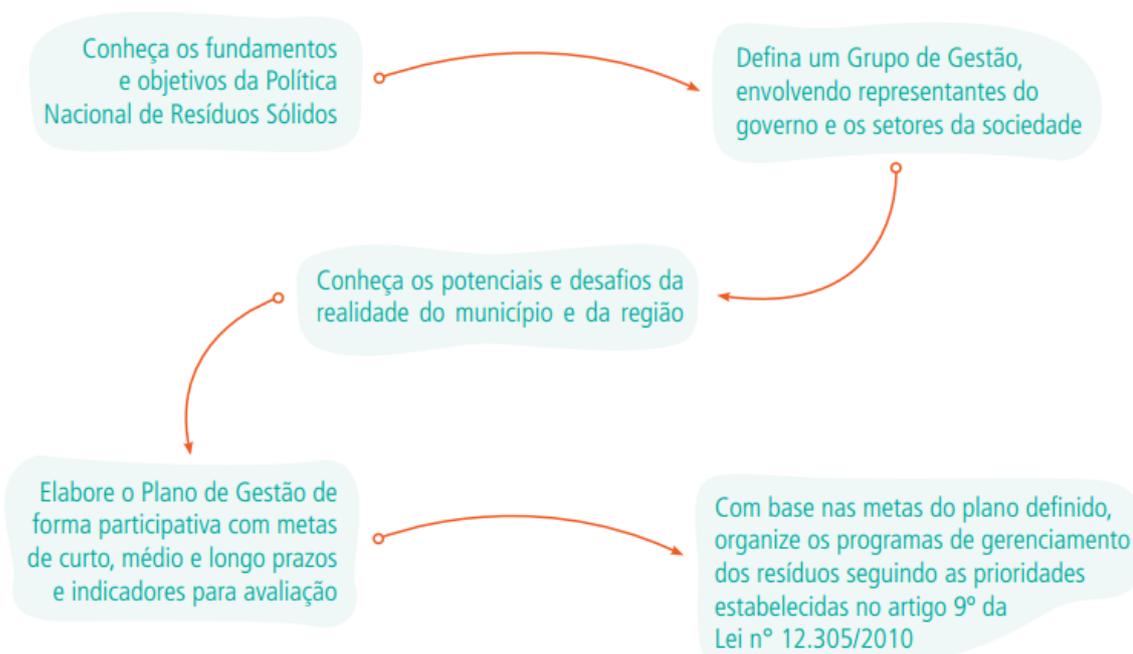


Figura 5.65: Caminhos para a melhoria na gestão dos resíduos sólidos municipais. Fonte: Cidades Sustentáveis, 2013

A gestão inadequada de resíduos pode levar seus responsáveis ao pagamento de multas e a sanções penais e administrativas. Além disso, os danos causados ao meio ambiente, como poluição de corpos hídricos, contaminação de lençol freático e danos à saúde, devem ser reparados pelos responsáveis por sua ocorrência.

Boas práticas de gestão de resíduos sólidos se revelam economicamente rentáveis, além de diminuir os riscos ambientais. As técnicas de redução na fonte, substituição de matéria-prima, reutilização e reciclagem podem trazer reais benefícios econômicos, bem como evitam a exposição do negócio aos riscos dos passivos ambientais (desvalorização ou perda total da atividade) (FIRJAN, 2006).

Uma forma de otimizar os mecanismos da gestão de resíduos é a instituição de consórcios públicos intermunicipais, esses, no âmbito da PNRS recebem prioridade absoluta no acesso aos recursos da União. Além disso, municípios de pequeno porte, principalmente quando associados aos de maior porte, podem superar as fragilidades da gestão, racionalizar e ampliar a escala no tratamento dos resíduos sólidos. É nesse fato que o CIMVI se apoia para a constituição de uma gestão otimizada dos resíduos sólidos gerados na região.

5.3.4. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIO CONSORCIADOS

O estado de Santa Catarina é referência na gestão de resíduos no país, o estado extinguiu os lixões e destina 88,5% dos RSU a aterros sanitários e controlados.

O Programa Lixo Nosso de cada Dia foi lançado pelo Ministério Público de Santa Catarina no ano de 2001, em parceria com a Fundação do Meio Ambiente (FATMA) e com o apoio da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), da Polícia Militar Ambiental (CPPA) e da Federação Catarinense dos Municípios - FECAM. Resultou em um conjunto de medidas para recuperação de áreas degradadas pelos lixões irregulares então existentes e a destinação adequada dos resíduos sólidos, mediante a instalação de aterros sanitários ou outros equipamentos ecologicamente adequados, em conformidade com as orientações técnicas e com as devidas licenças da FATMA (MPSC, 2013).

Segundo pesquisa realizada pela ABES, Santa Catarina tem quase metade dos aterros sanitários em ótimas condições.

A exemplo do estado, os municípios do CIMVI também substituíram a utilização de lixões a céu aberto pela destinação dos resíduos a aterros sanitários.

A seguir será apresentada a situação atual da gestão de resíduos na região, os mecanismos utilizados, aspectos positivos, carências e deficiências do sistema.

a) ATORES ENVOLVIDOS NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O conhecimento dos órgãos administrativos existentes na região é de suma importância, pois devem ser estas instituições as primeiras a cumprirem as responsabilidades definidas em lei e previstas no Plano Intermunicipal de Resíduos. São elas também, as responsáveis por realizarem a interlocução entre o meio privado e sociedade em geral, incentivando a correta execução do plano (MMA, 2011).

Além disso, conhecer os órgãos administrativos municipais é relevante para a definição daqueles em que será necessária a organização de programas específicos para a

aplicação da Agenda Ambiental da Administração Pública – A3P² em sua lógica gerencial (MMA, 2011).

Um dos responsáveis pela mobilização do Plano e gestão da atuação das entidades no gerenciamento de resíduos é o CIMVI, que visa a gestão associada de serviços públicos ou de interesse público, e também a promoção do uso racional dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente.

Dentre os envolvidos na gestão de resíduos municipais pode-se citar a Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí (AGIR), que é a entidade de regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico dos municípios do CIMVI.

A AGIR atua no controle, regulação e fiscalização dos serviços públicos municipais do setor de saneamento básico, compreendido como os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem, e manejo das águas pluviais urbanas.

Outro ator envolvido na gestão é o Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto (SAMAE), esta é uma autarquia da Prefeitura de municípios como Gaspar, Pomerode e Timbó, que presta serviços à comunidade nas áreas relacionadas ao abastecimento e saneamento básico da população. O SAMAE, em muitos municípios, é responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos e por gerir centrais de triagem.

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) é uma empresa criada com o intuito de fornecer água tratada, coletar e tratar esgotos sanitários, promovendo saúde, conforto, qualidade de vida e desenvolvimento sustentável. A empresa está presente em diversos municípios catarinenses, como Apiúna, Acurra, Benedito novo Botuverá, Doutor Pedrinho, Guabiruba, Indaial, Rodeio e Rio dos Cedros.

A Fundação do Meio Ambiente (FATMA) é um órgão de controle ambiental do estado de Santa Catarina, o qual exerce fiscalização ambiental e sanitária. Ao longo dos anos

² A3P - É um programa que busca incorporar os princípios da responsabilidade socioambiental nas atividades da Administração Pública.

a FATMA procura se adequar às exigências, bem como aprimorá-las com as questões dos resíduos sólidos e preservação dos recursos naturais.

Ela é responsável pela emissão e/ou renovação das licenças ambientais necessárias para a implantação e operação das estruturas de manejo de resíduos (assim como empreendimentos particulares) em acordo com as leis federais, estaduais e normas técnicas pertinentes à atividade. A atuação conjunta do MPE (Ministério Público Estadual) e da FATMA colocou o Estado de Santa Catarina na posição de melhor estado quanto à regularidade de disposição final de resíduos sólidos (FATMA, 2012).

Outro agente envolvido é a Recycle SC, empresa privada que atua na área de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. A Recycle presta serviços para Botuverá, Gaspar e Guabiruba, nesses dois primeiros é realizado apenas o aterramento dos resíduos. Em Guabiruba todo o serviço de coleta e destinação final é prestado por essa empresa.

O PGIRS está baseado na participação da sociedade e de representantes dos municípios em todas as fases da elaboração e implementação, visando o efetivo envolvimento dos diversos segmentos municipais com atividades referentes ao plano. É fundamental que os profissionais da prefeitura participem do processo de elaboração do plano desde a sua fase inicial, incorporando suas contribuições.

A partir desse pressuposto, deve-se ter o envolvimento de todos os cidadãos e seus representantes nos Poderes Executivo e Legislativo nos processos decisórios para melhorar o cenário da cidade dentro de um exercício de participação amplo.

É importante contar com a participação e cooperação de segmentos sociais como potenciais parceiros com ações correlacionadas à gestão dos resíduos sólidos urbanos como cooperativas, empresas recicladoras, associações comerciais, industriais, de serviços, catadores, ONG's, entre outras.

Esta participação social se dá no âmbito deste planejamento por meio da realização de oficinas participativas, onde são coletadas informações e expostos os resultados de elaboração deste documento.

Hoje se sabe que a gestão dos resíduos sólidos não pode ser enfocada de forma simplificada, pois o problema é complexo e insere-se em um processo de gestão

participativa. A gestão a que propõe este produto envolve a articulação com os diversos níveis de poder existentes e os representantes da sociedade civil.

5.3.5. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Segundo a PNRS, resíduos sólidos domiciliares são os originários de atividades domésticas em residências urbanas, além disso, menciona que os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

A coleta e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares produzidos em imóveis residenciais, em estabelecimentos públicos e no pequeno comércio são, em geral, efetuados ou gerenciados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana, o que acontece na maioria dos municípios do CIMVI.

Os resíduos domiciliares são coletados por empresa particular contratada pela prefeitura ou por ela própria. Os resíduos coletados nos municípios de Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Doutor Pedrinho, Indaial, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó são direcionados ao Aterro Sanitário localizado no município de Timbó enquanto Botuverá, Gaspar e Guabiruba encaminham os resíduos gerados para o município de Brusque no Aterro Sanitário da Recycle SC.

Determinados municípios realizam uma triagem prévia dos materiais reciclados e posteriormente, encaminham o rejeito a Timbó. Outros municípios já estão com a coleta seletiva implantada atendendo todos os bairros, destinado apenas os resíduos da coleta convencional ao aterro. O aterro de Timbó recebe por ano em torno de 27.797,28 toneladas de resíduos sólidos.

a) COLETA SELETIVA

A coleta seletiva encontra-se em fase de implantação nos municípios do CIMVI. Gaspar, Indaial, Pomerode, Rio dos Cedros e Timbó, são exemplos de sucesso, considerando o nível avançado do sistema. A população realiza a separação do material seco e orgânico, estes são coletados separadamente, os recicláveis são triados e vendidos/leiloados à reciclagem, o orgânico e o rejeito são encaminhados aos Aterros.

A central de triagem é um local em que é realizada a separação manual ou mecânica dos materiais recicláveis contidos nos resíduos sólidos urbanos, a fim de tornar possível

o trabalho realizado pelas indústrias de reciclagem dos diferentes materiais. Conta, geralmente, com mesas ou esteiras para catação dos recicláveis e baias para seu armazenamento.

Mais da metade dos municípios possuem Centrais de Triagem de resíduos, operados por funcionários dos SAMAE ou cooperativas de reciclagem. As unidades de triagem podem contemplar desde uma mesa simples até equipamentos mais complexos como esteiras, balanças, elevadores. Os materiais não recicláveis são denominados rejeitos, e são encaminhados da central de triagem para aterros sanitários.

O mapa da Figura 5.66 destaca os municípios componentes do Consórcio que possuem uma central de triagem própria. Quase todos os municípios possuem central de triagem, com exceção de Apiúna, Ascurra, Botuverá, Guabiruba e Rodeio. Em Timbó, a central de triagem do município está localizada na área do aterro. O aterro de Brusque também possui central de triagem própria.

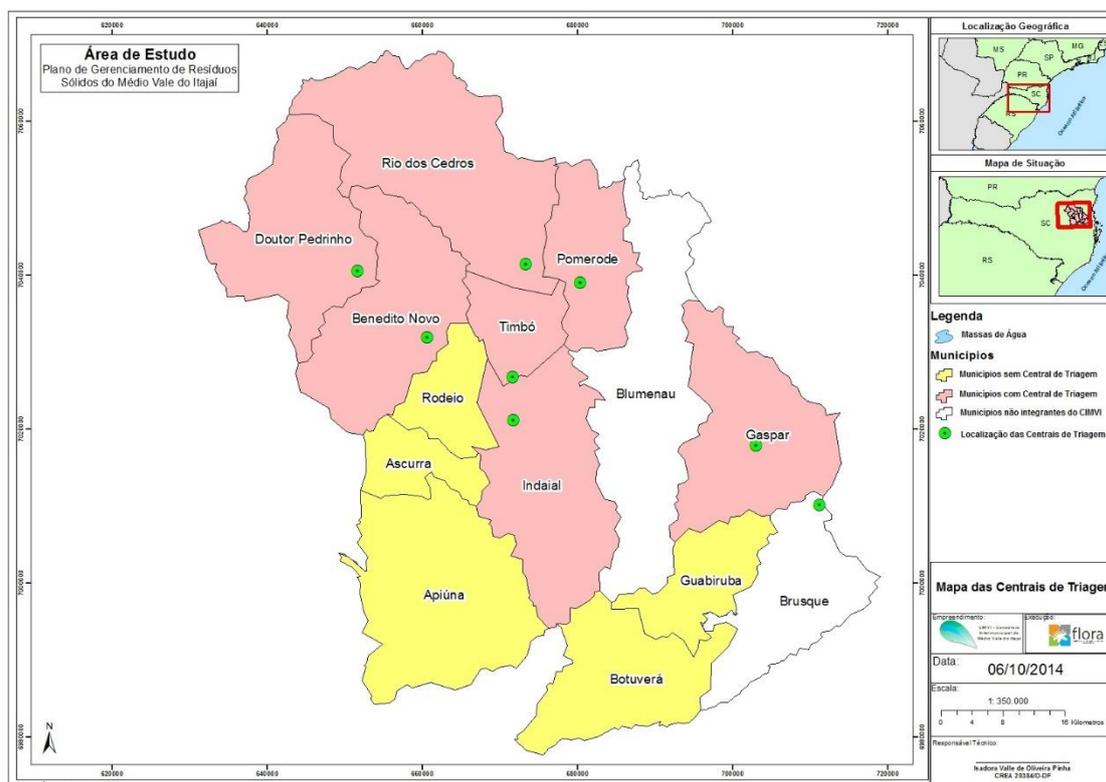


Figura 5.66: Municípios que possuem central de triagem

b) GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo definição da PNRS, gerenciamento de resíduos sólidos é conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo,

tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.



Figura 5.67: Etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.

Será apresentada a seguir o atual sistema de gerenciamento de resíduos sólidos desenvolvidos pelos municípios consorciados ao CIMVI.

I. APIÚNA

O município de Apiúna possui 9.620 habitantes (IBGE, 2010), e 44,5% destes residem em área urbana.

O município não possui serviço de coleta convencional na área rural (0%). A totalidade dos habitantes residentes em área urbana (4.287) possuem seus resíduos coletados. A entidade responsável pelo sistema de coleta convencional é a Prefeitura de Apiúna, por meio da secretaria de obras

A frequência de coleta é de duas vezes por semana na área de expansão urbana e de três vezes por semana no centro. Apiúna possui uma frota de um caminhão compactador, um motorista e dois coletores.

A coleta seletiva ainda não foi instituída no município, sendo facultativa aos moradores a separação do material. Os resíduos coletados não são submetidos à triagem antes de serem encaminhados ao aterro de Timbó. A coleta seletiva acontece informalmente, sendo realizada por catadores, sem o monitoramento da prefeitura.

A cobrança pelo serviço é realizada a partir de uma taxa não específica do IPTU. Uma média de 89,81 toneladas de resíduos sólidos é coletada por mês.

A quantidade de resíduos gerada, as áreas que possuem sistema de coleta, o transporte e disposição final de resíduos em Apiúna estão ilustrados no fluxograma da Figura 5.68.

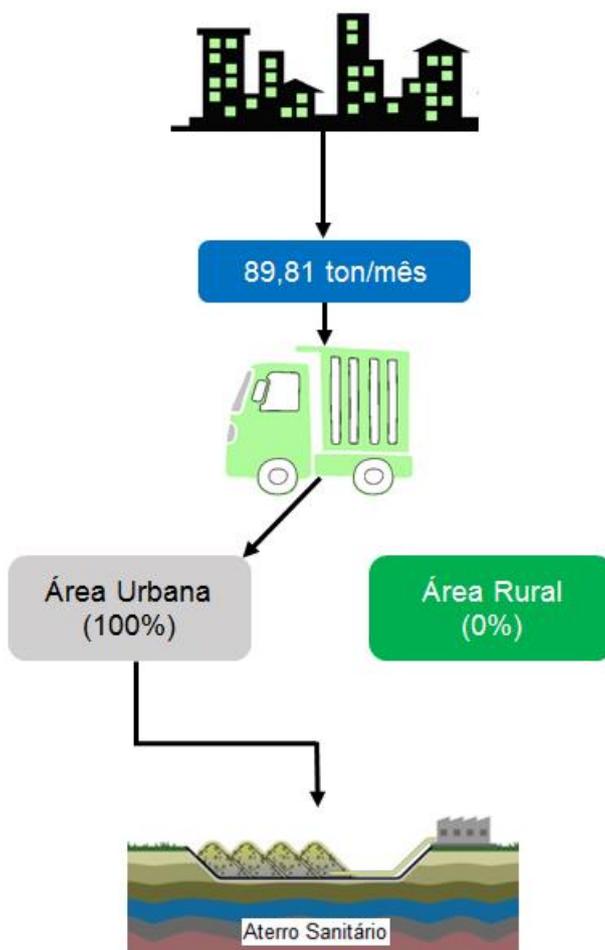


Figura 5.68: Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Apiúna

II. ASCURRA

De acordo com o censo do IBGE do ano de 2010, Ascurra possui 7.412 habitantes, sendo que destes 6.457 residem em área urbana, caracterizando mais que 87% da população total do município.

Todos os habitantes da área urbana do município de Ascurra possuem seus resíduos coletados, bem como a totalidade da área rural. A quantidade de resíduos sólidos coletados pela coleta convencional alcança uma média de 102,94 toneladas por mês.

O serviço de coleta é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, por meio da secretaria de obras. O município possui uma frota de um caminhão compactador e um caminhão convencional utilizado em casos de emergência. Conta também com um motorista e dois coletores.

Os resíduos coletados são encaminhados diretamente ao aterro de Timbó sem realização prévia da triagem dos resíduos.

Ascurra não realiza coleta seletiva, bem como é facultativa a separação domiciliar dos resíduos. A coleta seletiva é informal, sabe-se de uma pessoa que circula pelo centro catando somente papel, porém não se sabe o destino do material. O alumínio é coletado pela população, de maneira informal, que vende à pessoas não residentes no município.

O fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos Sólidos do município de Ascurra está ilustrado na Figura 5.69.

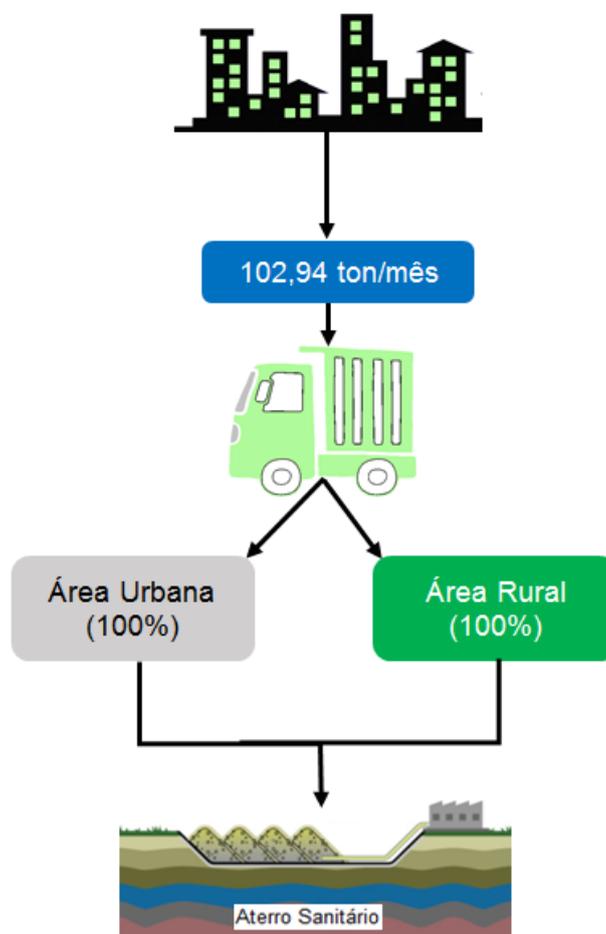


Figura 5.69: Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Ascurra

III. BENEDITO NOVO

Benedito Novo possui uma população total de 10.336 habitantes, sendo que 56,15% desta população é urbana. O serviço de coleta abrange todo o município. A quantidade total de resíduo sólido coletado é de 65 toneladas por mês.

A coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos abrange 100% da população total do município. Todos os 1.811 domicílios situados na área urbana, bem como os 1.363 (100%) domicílios localizados na área rural são atendidos pelo sistema de coleta convencional. Todos os 10.336 habitantes da região tem seus resíduos coletados. A quantidade média de resíduos sólidos coletados é de 72,02 toneladas por mês.

A Prefeitura Municipal de Benedito Novo, juntamente com a secretaria de obras, é a entidade responsável pela coleta convencional. A coleta é realizada duas vezes por semana na área urbana e a cada 15 dias na área rural. O município possui um caminhão caçamba, um motorista e dois coletores para o serviço de coleta.

O município não possui sistema de coleta seletiva, apesar de realizar a triagem de resíduos recicláveis. O município está em fase de implantação deste sistema.

Os resíduos são encaminhados à central de triagem do município, que é um galpão improvisado de madeira, em área particular de 400 m². O responsável pela operação da atividade é uma família da área rural. O ponto de localização da central de triagem é a rodovia municipal de Benedito Novo – Km 468.

Os material reciclável de interesse da família é triado e o restante é submetido ao transbordo e transportado, pela prefeitura, ao aterro de Timbó. Em média, são triadas 14 toneladas de material reciclável por mês.

Apesar da triagem do material reciclado, a população não realiza a segregação dos resíduos e estes chegam à central de triagem misturados ao resíduo orgânico.

O fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos Sólidos do município de Benedito Novo descreve a quantidade de resíduos gerada, as áreas que possuem sistema de coleta, o transporte e disposição final de resíduos, ilustrados na Figura 5.70.

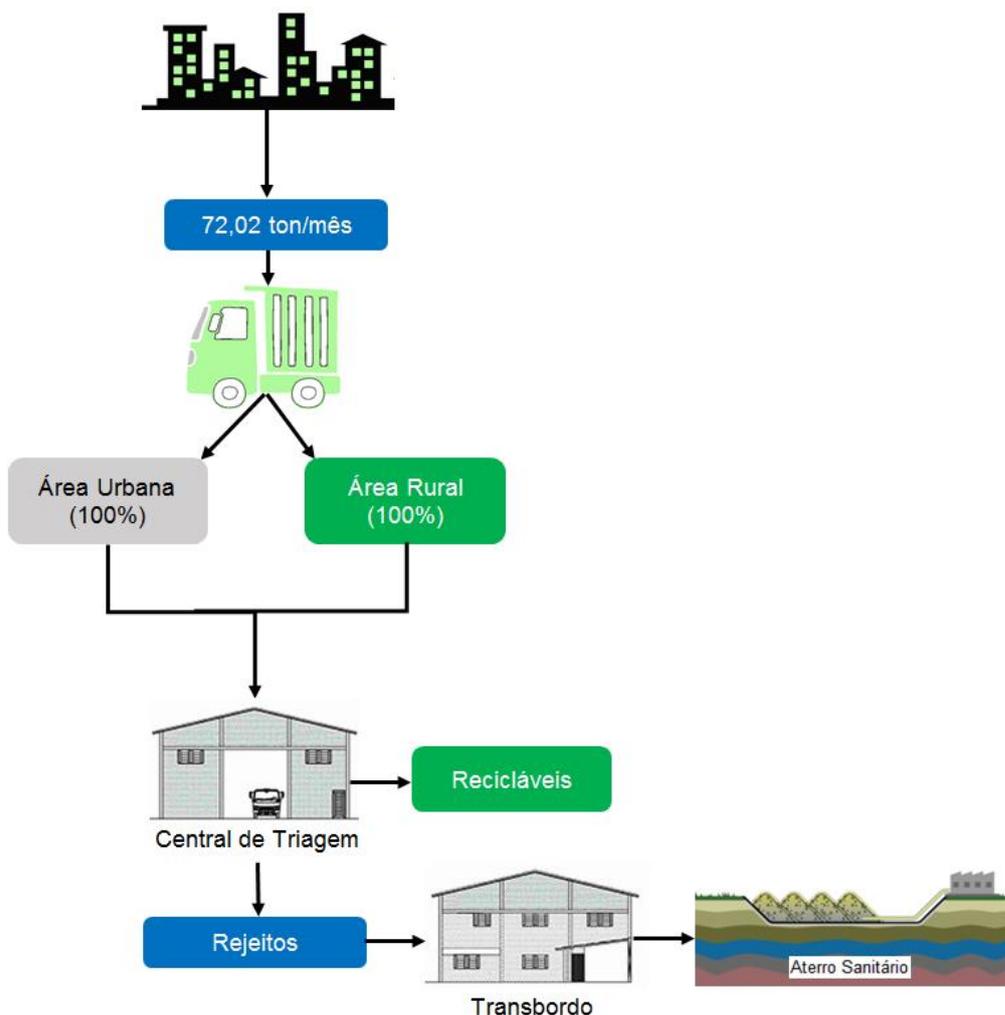


Figura 5.70: Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Benedito Novo

IV. BOTUVERÁ

Com uma população total de 4.468 habitantes, sendo que 70% dos domicílios são rurais (IBGE, 2010), a coleta de resíduos convencional abrange 100% tanto na área urbana quanto na área rural. A prefeitura municipal é a responsável pela coleta dos resíduos e terceiriza a disposição final com a Recycle SC, proprietária do aterro sanitário localizado no município vizinho Brusque.

A frequência é de 3 vezes por semana na área urbana e 2 vezes na área rural. Em termos de estrutura conta com 1 caminhão caçamba e estrutura pessoal 1 motorista e 2 coletores.

O município não dispõe de estação de transbordo e nem central de triagem. E ainda não está em execução a coleta seletiva. Sendo feita apenas a separação domiciliar e

coleta por catadores. Em média são geradas 63,1 toneladas de resíduos por mês, o que em média equivalem a 14,12 quilos por habitante. O esquema com o sistema de gestão de resíduos pode ser visto na Figura 5.71.

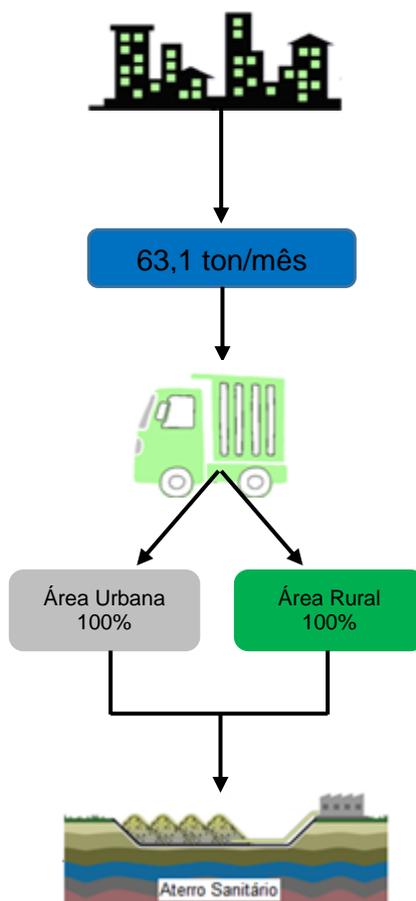


Figura 5.71: Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Botuverá

V. DOUTOR PEDRINHO

O município possui uma população de 3.604 habitantes, segundo o censo do IBGE de 2010, sendo que mais da metade da população (56,05%) é urbana. A coleta convencional atende a totalidade da população urbana (2.020), bem como toda a população rural. A quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados é de 24,06 toneladas/mês.

Atualmente a Prefeitura Municipal é o órgão responsável pelo Manejo de Resíduos Sólidos do município, e conta com um caminhão compactador, um motorista e dois coletores. A frequência de coleta é de duas vezes por semana em toda a área urbana.

Os resíduos coletados são encaminhados à galpão de propriedade particular para serem segregados os resíduos recicláveis. No ano de 2013, foram triadas 38,2 toneladas de resíduos sólidos recicláveis. Estes resíduos são vendidos pelo próprio particular e a receita gerada é do mesmo. Os rejeitos são dispostos no aterro de Timbó.

A quantidade de resíduos gerada em Doutor Pedrinho, as áreas que possuem sistema de coleta, o transporte e disposição final de resíduos estão destacados no fluxograma da Figura 5.72.

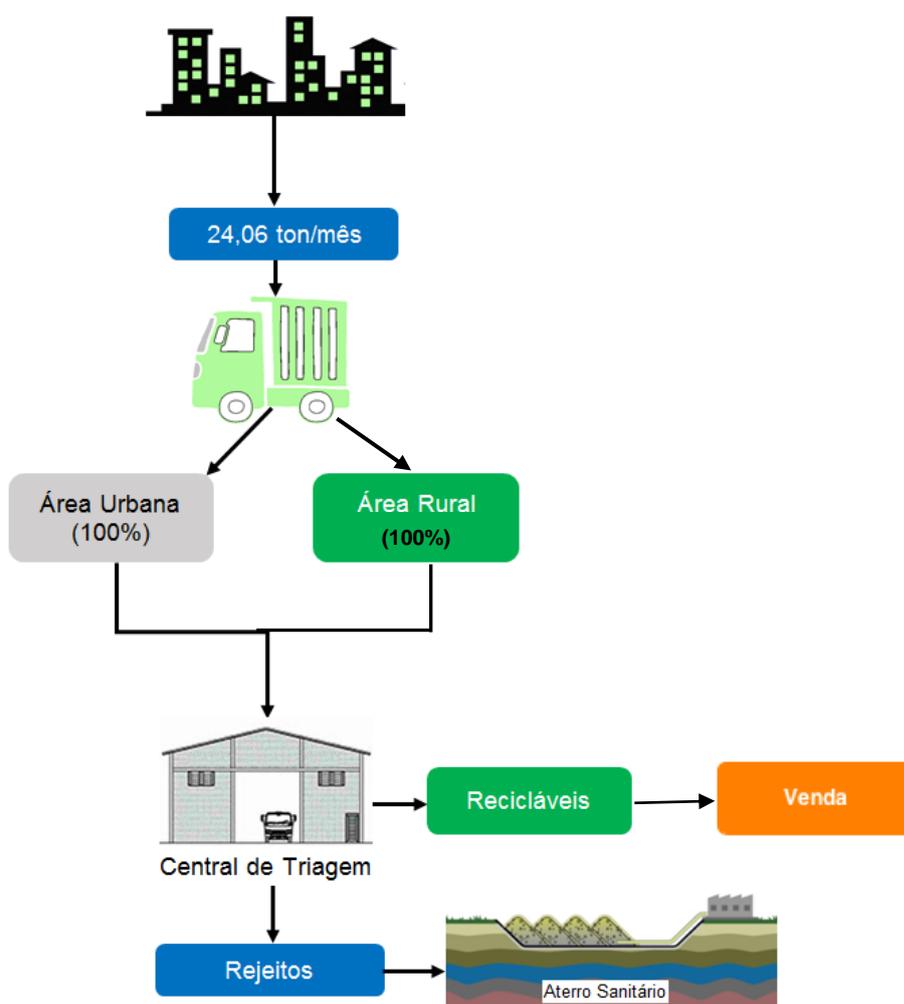


Figura 5.72: Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Doutor Pedrinho

VI. GASPAR

Gaspar é o município mais populoso em comparação com os outros municípios integrantes do PGIRS, de acordo com o censo 2010 (IBGE) a população estava em

57.891 habitantes, sendo aproximadamente 80% dos domicílios localizados em área urbana. A Prefeitura terceirizou o serviço de coleta e transporte.

Possui Coleta Seletiva implantada e atende a maioria dos bairros e ocorre uma vez por semana, a separação dos resíduos é feita nos domicílios. A frota possui três caminhões nos quais trabalham três motoristas e seis coletores. Os resíduos são direcionados para uma central de triagem de propriedade da mesma empresa que faz a coleta, o material que não é aproveitado é destinado ao aterro da Recicle SC em Brusque.

A Coleta Convencional atende 100% do município tanto na área urbana quanto na área rural e a frequência varia de uma a três vezes por semana dependendo da localidade. Possui quatro caminhões, sendo um como reserva e de estrutura pessoal possui três motoristas e seis coletores. Esses resíduos são levados diretamente para o aterro.

Por mês em média são coletados 1.150 toneladas de resíduos da coleta convencional e 100 toneladas da coleta seletiva, sendo assim por habitante são gerados em média 19,91 kg/mês e 1,72 kg/mês respectivamente. Na Figura 5.73 são apresentados o fluxograma com a quantidade de resíduos gerados, o transporte e a disposição final.

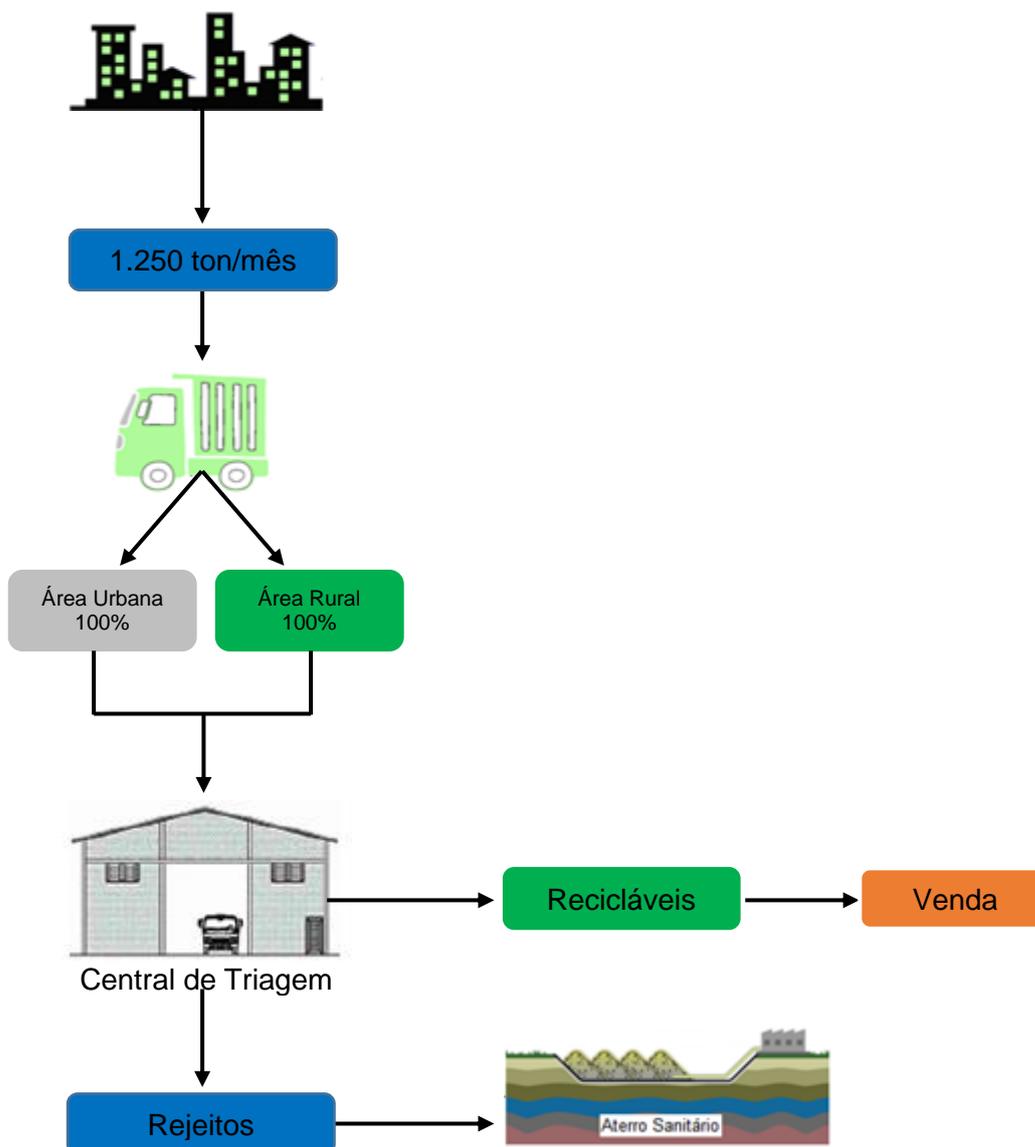


Figura 5.73: Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Gaspar

VII. GUABIRUBA

O município de Guabiruba possui 18.430 habitantes, deste 92% residem na área urbana. A prefeitura firmou contrato com a empresa Recycle SC que é a responsável pela coleta, transporte e destinação final. A frequência da coleta ocorre duas vezes por semana na área urbana que atende 100% dos domicílios e duas vezes na área rural que abrange 90%.

Dentro dos aspectos estruturais possui 2 caminhões compactadores nos quais trabalham 2 motoristas e 4 coletores.

A Coleta Seletiva não está implantada, o município não possui central de triagem e estação de transbordo. A central de triagem utilizada fica no aterro da Recicle em Brusque. Também não ocorre separação domiciliar. Mensalmente são coletadas 128 toneladas de resíduos equivalento a 6,95 quilos gerados por habitante ao mês. A Figura 5.74 apresenta o fluxograma do sistema de gestão de resíduos de Guabiruba

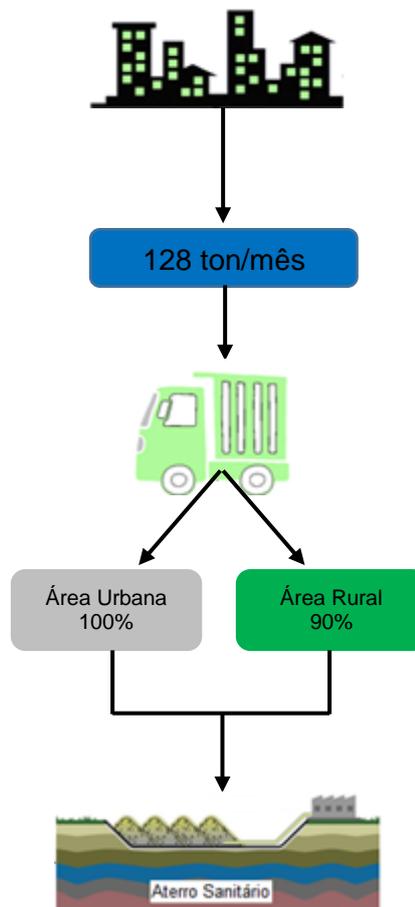


Figura 5.74: Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Guabiruba

VIII. INDAIAL

Indaial possui 54.854 habitantes, e quase 97% da população é urbana. A totalidade da população do município é atendida pela coleta de resíduos. A entidade responsável pelo manejo de resíduos sólidos do município é a empresa terceirizada Ambiental Saneamento e Concessões. A quantidade média de resíduos sólidos coletados no município de Indaial é de 840,26 toneladas/mês. A frequência de coleta convencional é de três vezes por semana na área urbana e de uma vez por semana na área rural.

O município possui sistema de coleta seletiva implantado, o qual contempla 6.000 estabelecimentos, 30% total do município na zona urbana. O método de coleta envolve a separação domiciliar, e a entidade responsável pelo serviço de coleta, transporte e disposição na central de triagem é a Prefeitura de Indaial, com a distribuição de embalagens padronizadas para a coleta. Dispõe também de um caminhão gaiola, além de motorista e três coletores. A frequência de coleta é de uma vez por semana.

O município possui uma estação de triagem, com um galpão de 835 m² de área construída, que mantém por meio de convênio com a Associação Participativa Recicle Indaial (APRI), para a triagem dos materiais recicláveis. A estrutura da central contém uma esteira duas prensas, balança, baias (Figura 5.75), e elevador de fardos.



Figura 5.75: Esteira para triagem dos resíduos em Indaial

O município não realiza transbordo. Os resíduos são encaminhados ao Aterro Sanitário do Consórcio, em Timbó.

O fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos Sólidos do município de Indaial está ilustrado na Figura 5.76

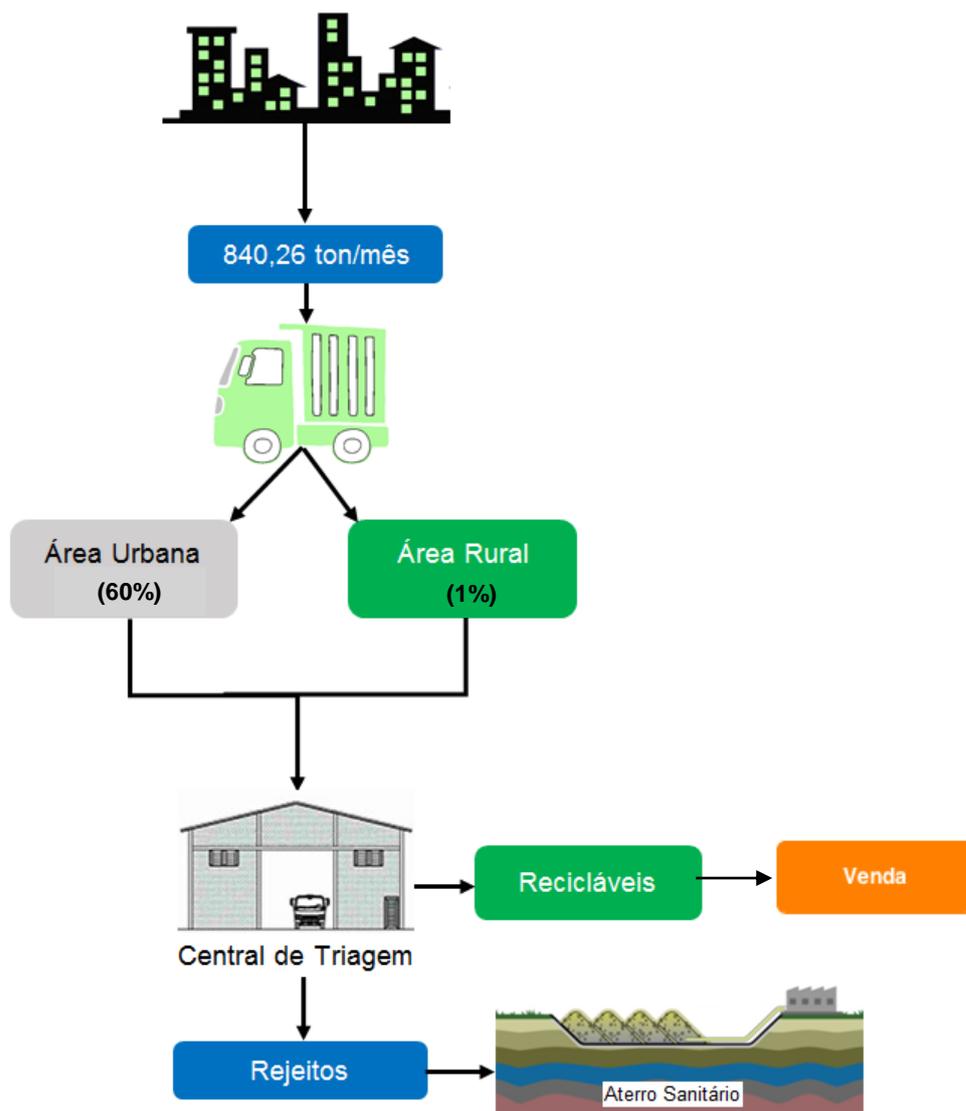


Figura 5.76: Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Indaial

IX. POMERODE

Aproximadamente 86% da população de Pomerode é urbana (23.824) segundo dados do IBGE do ano de 2010. A totalidade dos habitantes (27.759) é atendida pelo sistema de coleta convencional e seletiva. A quantidade média de resíduos sólidos coletados é de 359,01 toneladas por mês.

A coleta desse material é realizada pela Prefeitura, por meio do SAMAE. O serviço conta com dois caminhões compactadores, dois motoristas e quatro coletores. A frequência de coleta, tanto convencional como a seletiva, é de uma vez por semana em todo o município.

A coleta seletiva se dá por meio da separação domiciliar, os resíduos secos são encaminhados à central de triagem do município, onde são separados aqueles de interesse econômico. O galpão da estação (Figura 5.77) possui 1.000 m² de extensão e compreende uma prensa, uma esteira, baias e um trator para movimentação. A central de triagem também é de responsabilidade do SAMAE.



Figura 5.77: Galpão de triagem em Pomerode

A Figura 5.78 ilustra o despejo de rejeitos após a triagem, enquanto a Figura 5.79 destaca os sacos fornecidos à população e utilizados na coleta seletiva para despejo dos resíduos a serem triados.



Figura 5.78: Despejo de rejeitos após a triagem



Figura 5.79: Resíduos coletados para triagem

Pomerode não realiza transbordo. Os resíduos são encaminhados ao Aterro Sanitário do Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (CIMVI).

A quantidade de resíduos gerada, as áreas que possuem sistema de coleta, o transporte e disposição final de resíduos em Pomerode são detalhados no fluxograma da Figura 5.80.

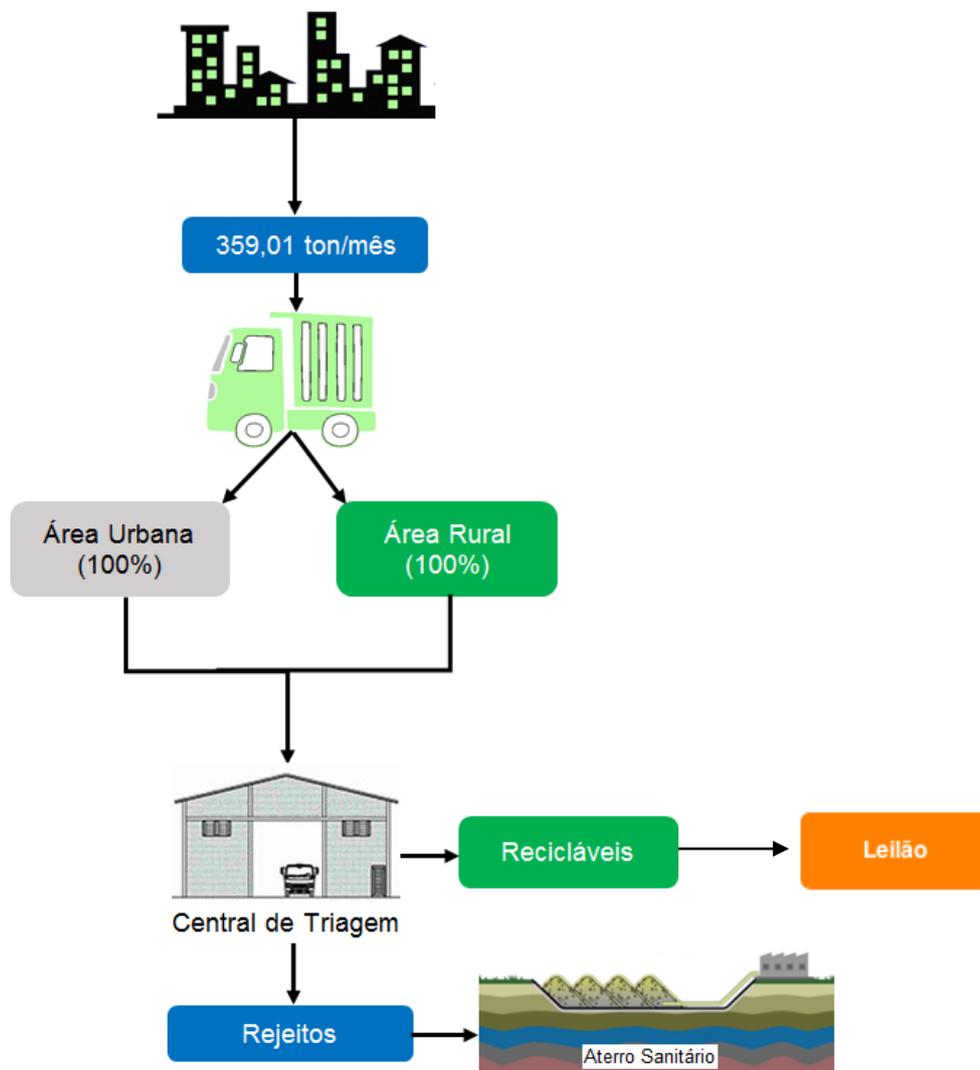


Figura 5.80: Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Pomerode

X. RIO DOS CEDROS

O município de Rio dos Cedros possui atualmente 10.284 habitantes, e aproximadamente metade dessa população situa-se na área urbana e a outra metade na área rural. A totalidade da população urbana é atendida pelo sistema de coleta, em contrapartida à área rural não possui serviço de coleta. São recolhidas em média 122 toneladas por mês de resíduos sólidos urbanos.

A entidade responsável pelo serviço de coleta é a Prefeitura, por meio da secretaria de obras. O serviço é realizado por um caminhão compactador, um motorista e dois coletores. A frequência de coleta é de três vezes por semana em toda a área urbana.

O município possui sistema de coleta seletiva implantado, que também é de responsabilidade da prefeitura. A coleta seletiva realizada no município se inicia com a separação domiciliar, com posterior recolhimento dos resíduos por meio de um caminhão caçamba e 2 (dois) coletores. A frequência de coleta na área urbana é de duas vezes ao mês, a cada 15 dias, às segundas e terças feiras.

A triagem dos resíduos recicláveis é realizada por particulares, em galpão de alvenaria. Após a separação dos resíduos os rejeitos são encaminhados ao aterro em Timbó. Em média, coleta-se 40 toneladas de recicláveis por ano.

O fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos Sólidos do município de Rio dos Cedros descreve a quantidade de resíduos gerado, as áreas que possuem sistema de coleta, o transporte e disposição final de resíduos, destacados na Figura 5.81

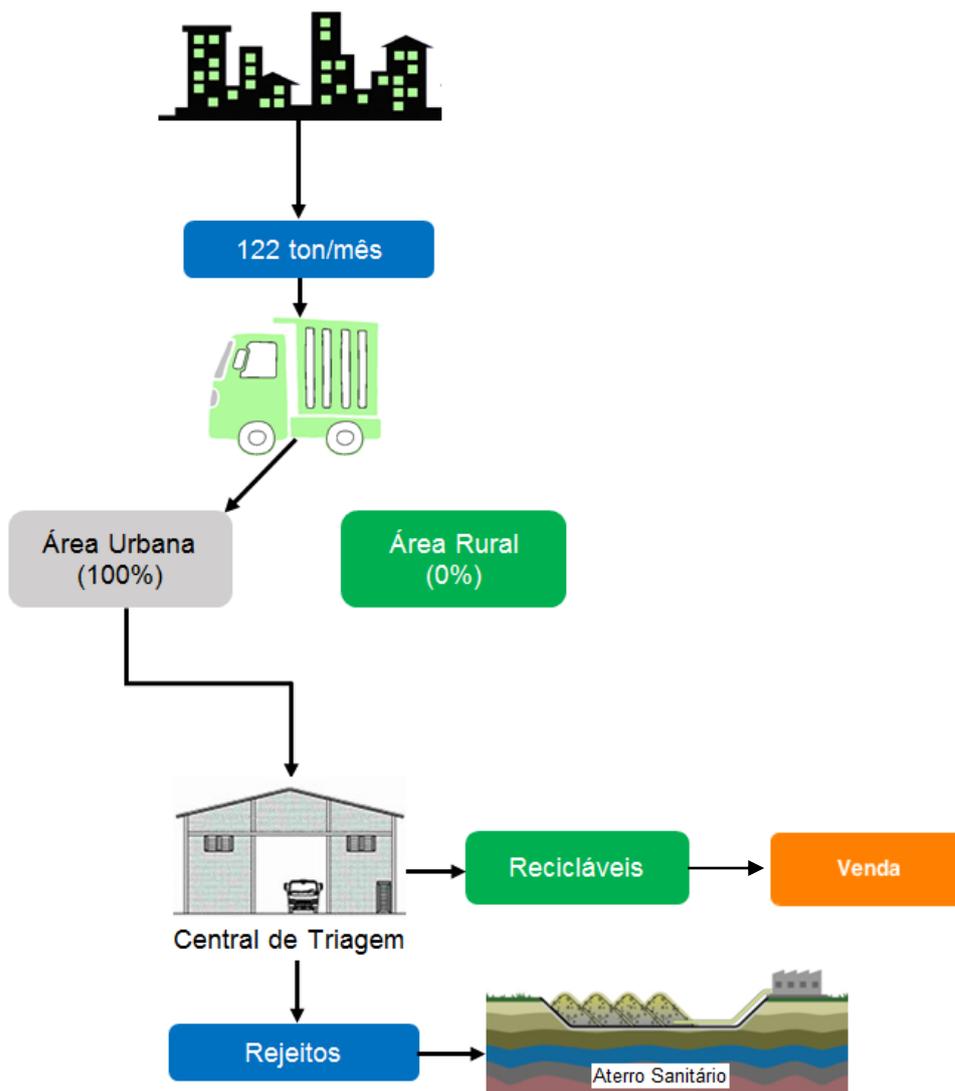


Figura 5.81: Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Rio dos Cedros

XI. RODEIO

O município de Rodeio possui 10.914 habitantes (IBGE, 2010), sendo que 86% destes constituem a população urbana. A coleta convencional abrange 100% a área urbana e não contempla área rural.

A implantação do sistema de coleta seletiva no município se encontra em fase de estudo, desta forma a separação de resíduos nas residências é facultativo e a coleta seletiva é realizada por catadores de maneira informal.

A entidade responsável pelo sistema de coleta é a Prefeitura Municipal, junto à secretaria de obras do município. A prestação do serviço se dá a partir de um caminhão

compactador e um caminhão caçamba, utilizado em emergências, um motorista e dois coletores. A quantidade média de resíduos sólidos coletados é de 126,82 toneladas/mês.

A frequência da coleta varia de acordo com a localidade, uma vez que ocorre quatro vezes por semana no centro e em determinados bairros ocorre uma vez por semana.

O município não realiza transbordo. O caminhão compactador vai ao aterro de Timbó uma vez por dia para descarregamento.

O fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos Sólidos do município de Rodeio é ilustrado na Figura 5.82.

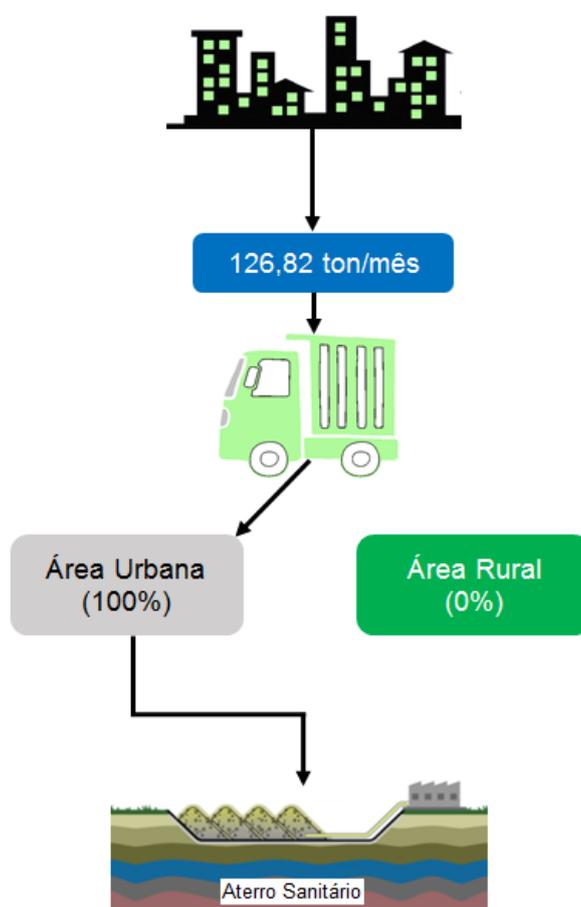


Figura 5.82: Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Rodeio

XII. TIMBÓ

O município de Timbó possui uma população de 36.774 habitantes (IBGE, 2010), sendo que mais de 93% desta população é urbana. A totalidade dos habitantes de Timbó é atendida pelo sistema de coleta seletiva. Tanto a população urbana quanto a rural são atendidas pelas coletas convencional e seletiva. O município possui em média 603,95 toneladas de resíduos sólidos coletados mensalmente.

A coleta convencional é de responsabilidade da prefeitura, por meio do SAMAE. O serviço é realizado por dois caminhões compactadores, dois motoristas e quatro coletores, sendo duas equipes de coletores por turno.

A coleta seletiva também é de responsabilidade do SAMAE, que conta com um caminhão basculante, um educador ambiental, um motorista, dois coletores e 26 triadores para a prestação do serviço. O método de separação dos resíduos é domiciliar. A frequência de coleta é de uma vez por semana em todo o município.

Timbó possui uma central de triagem de 482 m², de responsabilidade do SAMAE. A estrutura da central é constituída por um galpão de alvenaria. O material coletado é levado à central de triagem (junto ao Aterro). A triagem (Figura 5.83) é realizada por 32 pessoas, posteriormente o material é vendido. O total de material reciclado é de aproximadamente 140 toneladas/mês, e cerca de 100 toneladas/mês é vendida, as 40 toneladas restantes são rejeitos.



Figura 5.83: Triagem de resíduos em Timbó

A quantidade de resíduos gerada, as áreas que possuem sistema de coleta, o transporte e disposição final de resíduos em Timbó são detalhados no fluxograma da Figura 5.84.

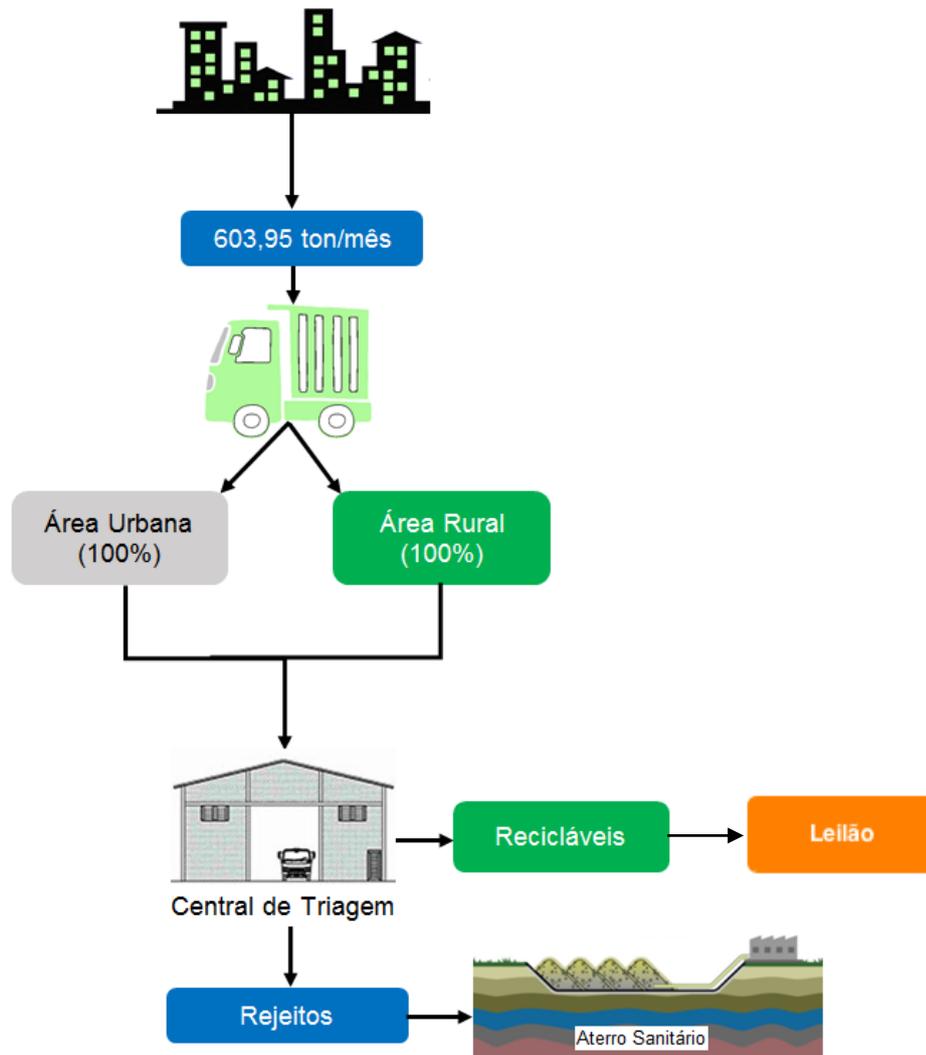


Figura 5.84: Fluxograma do Sistema Atual de Gestão de Resíduos de Timbó

c) AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO

A partir da análise individualizada do atual sistema de gestão de resíduos dos municípios, é possível fazer um paralelo entre eles, observando pontos positivos e pontos que devem ser melhorados para a adequação do sistema.

A Tabela 5.117 apresenta um resumo da estrutura dos municípios em relação ao gerenciamento de resíduos.

Tabela 5.117 - Gerenciamento dos resíduos nos municípios

Município	Coleta Convencional	Coleta Seletiva	Central de Triagem
Apiúna	100% área urbana	Não possui	Não possui
	0% área rural		
Ascurra	100% área urbana	Não possui	Não possui
	100% área rural		
Benedito Novo	100% área urbana	Não possui	Sim. Triagem realizada por particulares
	100% área rural		
Botuverá	100% área urbana	Não possui	Não possui
	100% área rural		
Doutor Pedrinho	100% área urbana	100%	Sim. Triagem realizada por particulares
	100% área rural		
Gaspar	100% área urbana	100%	Sim. Triagem realizada por particulares
	100% área rural		
Guabiruba	100% área urbana	Não possui	Sim. Triagem realizada por particulares
	90% área rural		
Indaial	100% área urbana	60% área urbana	Sim. Triagem realizada por cooperativa.
	100% área rural	1% área rural	

Município	Coleta Convencional	Coleta Seletiva	Central de Triagem
Pomerode	100% área urbana	100% área urbana	Sim. Triagem realizada por funcionários do SAMAE
	100% área rural	100% área rural	
Rio dos Cedros	100% área urbana	100% área urbana	Sim. Triagem realizada por particulares
	0% área rural	0% área rural	
Rodeio	100% área urbana	Não possui	Não possui
	0% área rural		
Timbó	100% área urbana	100% área urbana	Sim. Triagem realizada por funcionários do SAMAE
	100% área rural	100% área rural	

Todos os municípios realizam a coleta convencional em 100% da área urbana sendo que três deles não contemplam a área rural (Apiúna, Rio dos Cedros e Rodeio).

A frequência da coleta convencional realizada na área urbana pode ser visualizada na Tabela 5.118. A maioria dos municípios do CIMVI possui seus resíduos coletados duas vezes por semana.

Tabela 5.118 - Frequência da coleta convencional na área urbana

Frequência de coleta (semanal)	Municípios
Uma vez	Pomerode
Duas vezes	Apiúna, Acurra, Benedito Novo, Guabiruba, Rodeio, Timbó, Doutor Pedrinho

Frequência de coleta (semanal)	Municípios
Três vezes	Botuverá, Gaspar, Indaial, Rio dos Cedros

O volume de resíduos coletados na coleta convencional ainda é muito significativo, compreendendo 89,61% do montante de coleta de resíduos sólidos na região do Médio Vale do Itajaí. A Tabela 5.119 se refere ao quantitativo da coleta convencional dos municípios da região. Gaspar possui a maior quantidade coletada de resíduos, uma vez que este é o município mais populoso do Consórcio.

Tabela 5.119. Quantitativo da coleta convencional

Município	Quantidade Coletada (t/ano)
Apiúna	1.092,00
Ascurra	1.233,72
Benedito Novo	757,20
Botuverá	812,31
Doutor Pedrinho	303,60
Gaspar	14.283,51
Guabiruba	4.125,59
Indaial	10.312,44
Pomerode	3.698,16
Rio dos Cedros	1.359,60
Rodeio	1.577,16
Timbó	7.375,92
Total	43.890,48

Fonte: CIMVI; RECICLAR. Ano de referência: 2013

A figura apresenta a variação mensal na quantidade de resíduos destinada ao aterro sanitário de Timbó, no ano de 2013.

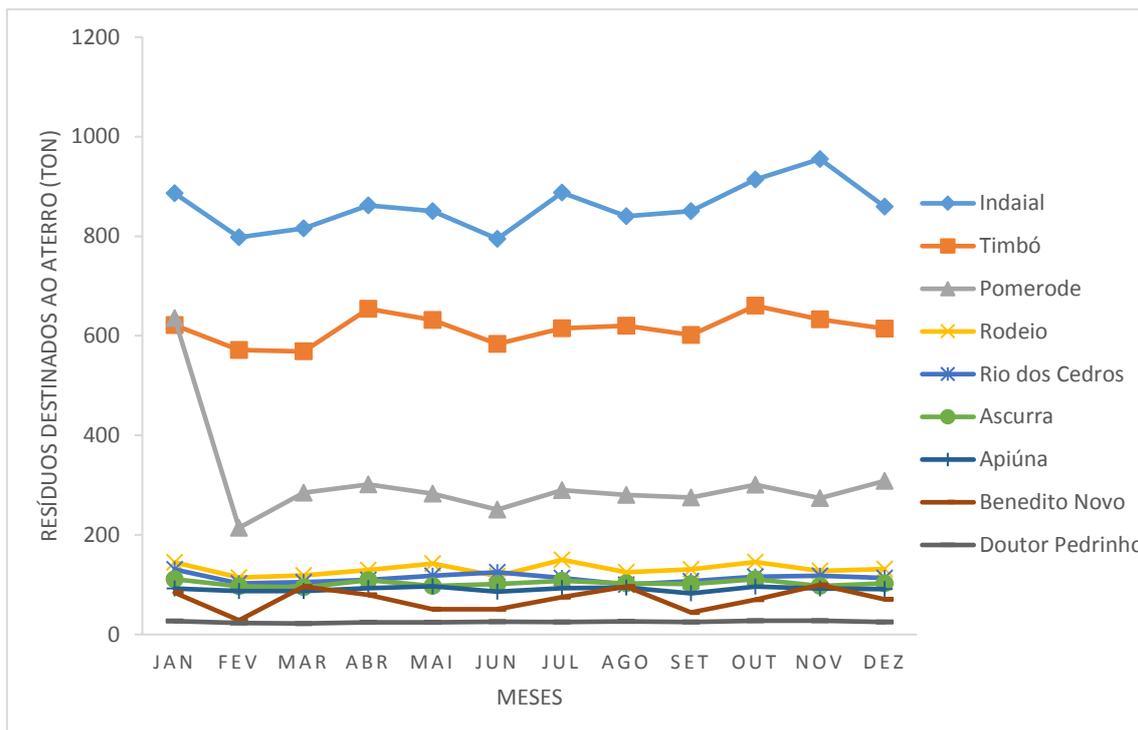


Figura 5.85: Gráfico da destinação de resíduos em 2013.

Observa-se que a quantidade de resíduos destinada não altera expressivamente durante os meses do ano, com exceção de Pomerode que no mês de janeiro apresentou um quantitativo duas vezes superior que a média anual, mês esse no qual ocorre a Festa Pomerana. Em Timbó o mês que apresentou maior quantitativo foi outubro, no qual ocorre a Festa do Imigrante. Os outros municípios não apresentam variações expressivas quanto aos meses em que ocorrem eventos festivos.

Como os municípios de Botuverá, Gaspar e Guabiruba fazem a destinação final dos resíduos em outro aterro, os dados referentes aos quantitativos mensais não foram disponibilizados.

A composição e a taxa de geração dos resíduos sólidos é função de uma série de variáveis, como o número populacional, a cultura, os hábitos alimentares e de higiene, o poder aquisitivo, o nível de instrução da população, o grau de industrialização da região, a sua localização geográfica, as fontes de energia, além do clima e conjuntura econômica.

Geralmente, quanto maior o poder econômico e maior a porcentagem urbana da população, maior a quantidade de resíduos sólidos produzidos e quanto menor a renda da população, maior o percentual de matéria orgânica na composição dos resíduos.

Dangi et al. (2008) apontam uma relação direta entre a taxa de geração per capita e o nível de renda da população. A riqueza de uma população tem impacto direto sobre a taxa de geração de resíduos sólidos.

O gráfico da Figura 5.86 mostra a relação da quantidade de resíduos coletados nos municípios e a renda per capita. É possível observar a proporção direta da renda per capita pela geração dos resíduos na maioria dos municípios. No caso de Rodeio, a curva não segue o padrão dos outros municípios, um dos motivos pode ser a não abrangência da zona rural na coleta de resíduos. Outros fatores como a discrepância de dados e aspectos culturais também podem interferir nesta relação.

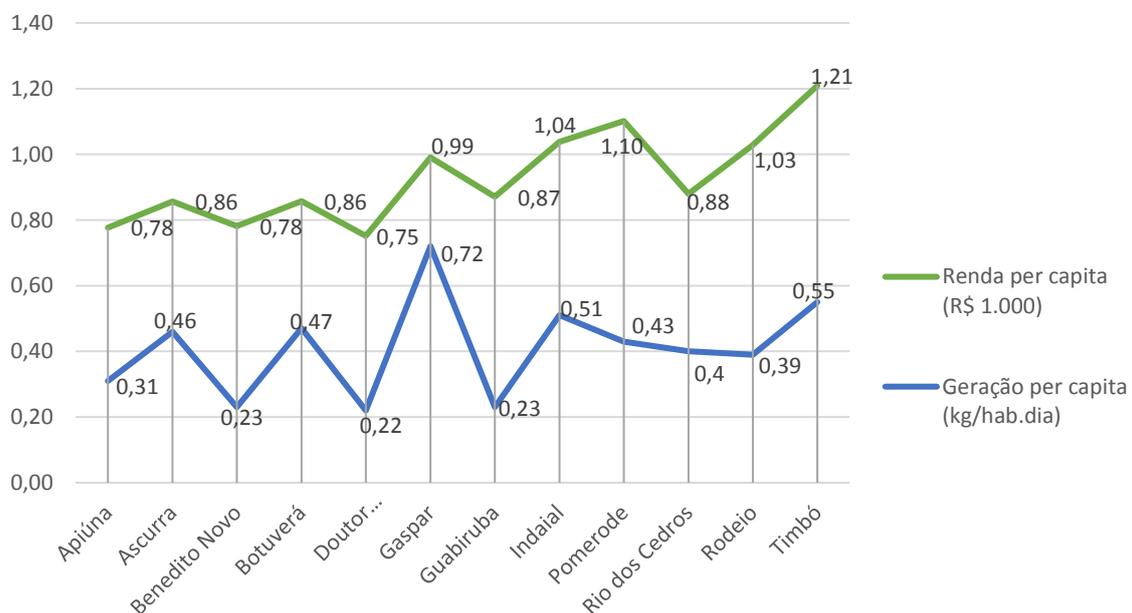


Figura 5.86: Gráfico da relação da quantidade de resíduos coletada e da renda per capita

Gaspar apresenta a maior geração per capita da região do Médio Vale (Tabela 5.120), o que pode ser explicado por ser o município com uma renda per capita relativamente alta e atividades econômicas presentes nos três principais setores econômicos.

Tabela 5.120. Geração per capita de resíduos dos municípios

Município	Geração per capita (kg/hab.dia)
Apiúna	0,31
Ascurra	0,46
Benedito Novo	0,23
Botuverá	0,47
Doutor Pedrinho	0,22
Gaspar	0,72
Guabiruba	0,23
Indaial	0,51
Pomerode	0,43
Rio dos Cedros	0,40
Rodeio	0,39
Timbó	0,55

Fonte: AMMVI (2013)

Os municípios de Indaial, Pomerode, Timbó e Rio dos Cedros encontram-se em estado avançado na implantação da coleta seletiva. A população, por meio de campanhas educativas, foi instruída a realizar a separação dos resíduos sólidos domiciliares a fim de serem reaproveitados.

É importante o desenvolvimento de mecanismos para o incentivo à instalação da coleta seletiva nos outros municípios consorciados, desta maneira, poderão ser beneficiados ambientalmente e economicamente, bem como possibilitará a melhoria das condições do aterro sanitário localizado em Timbó.

A coleta regular e seletiva dos resíduos tem sido um dos grandes focos da gestão de resíduos sólidos nos últimos anos. A taxa de cobertura da coleta convencional vem crescendo continuamente na região do Médio Vale do Itajaí, alcançando quase a totalidade de domicílios e habitantes da área urbana. Na maioria dos municípios a coleta

convencional na área urbana ocorre com uma frequência média de duas a três vezes por semana.

5.3.6. RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇO DE SAÚDE

De acordo com a Política Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina, Lei Estadual Nº 13.557/2005, os resíduos de serviços de saúde são os provenientes de qualquer unidade que execute atividade de natureza médico-assistencial, à população humana ou animal, centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde, bem como os medicamentos vencidos ou deteriorados.

A sociedade, ao longo do tempo, tem descartado seus resíduos de maneira lastimável. Destacam-se nesse quadro, a problemática relacionada aos resíduos sólidos de serviços de saúde (RSSS), associados à potencialidade de riscos à saúde e ao meio ambiente (BUSNELLO, 2010).

Os RSSS se inserem neste contexto e vêm assumindo grande importância nos últimos anos. Tais desafios têm gerado políticas públicas e legislações, tendo como eixo de orientação a sustentabilidade do meio ambiente e a preservação da saúde (BUSNELLO, 2010).

Das condições precárias do gerenciamento dos resíduos sólidos de serviços de saúde, no Brasil, decorrem vários problemas que afetam a saúde da população, como a contaminação da água, do solo, da atmosfera e a proliferação de vetores e a saúde dos trabalhadores que têm contato com esses resíduos. Os problemas são agravados quando se constata o descaso com o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde. (BUSNELLO, 2010)

Os Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (RSSS), comumente associados à denominação “Lixo Hospitalar”, representam uma fonte de riscos à saúde e ao meio ambiente, devido principalmente à falta de adoção de procedimentos técnicos adequados no manejo das 2 diferentes frações sólidas e líquidas geradas, como materiais biológicos contaminados, objetos perfuro cortantes, peças anatômicas, substâncias tóxicas, inflamáveis e radioativas (BUSNELLO, 2010).

Dessa forma, é imprescindível a gestão correta dessa tipologia de resíduos. Os estabelecimentos de saúde dos municípios consorciados realizam a correta

segregação, acondicionamento e armazenamento dos RSSS até que sejam encaminhados para a destinação final.

Atualmente, o transporte (Figura 5.87) e a destinação final dos resíduos sólidos de saúde é executado pelas empresas GTA Gestão Ambiental e CRS Coleta de Resíduos Hospitalares, que são responsáveis pela coleta, transporte e tratamento dos resíduos dos municípios consorciados. Indaial e Timbó são os municípios que encaminham os maiores volumes de resíduos à GTA.



Figura 5.87: Veículo licenciado utilizado para o transporte dos resíduos. Fonte: GETAL (2013)

A empresa realiza a coleta dos resíduos nos centros de saúde dos municípios e os submetem ao tratamento por meio da autoclavagem³ e posteriormente à destinação final em valas sépticas no aterro sanitário da empresa Recycle, localizada em Brusque/SC. As Figura 5.88 e Figura 5.89 apresenta os locais onde ocorre a autoclavagem e aterramento.

³ A autoclavagem é um tratamento térmico bastante utilizado no ambiente hospitalar e que consiste em manter o material contaminado a uma temperatura elevada, através do contato com vapor de água, durante um período de tempo suficiente para destruir todos os agentes patogênicos.



Figura 5.88: Local onde ocorre a autoclavagem dos RSS. Fonte: Recicle SC (2014)



Figura 5.89: Vala séptica onde são aterrados os RSS descontaminados. Fonte: Recicle SC (2014)

Com base em dados fornecidos por essas empresas, o gráfico apresentado a seguir na Figura 5.90, ilustra a média mensal de resíduos de serviço de saúde coletados.

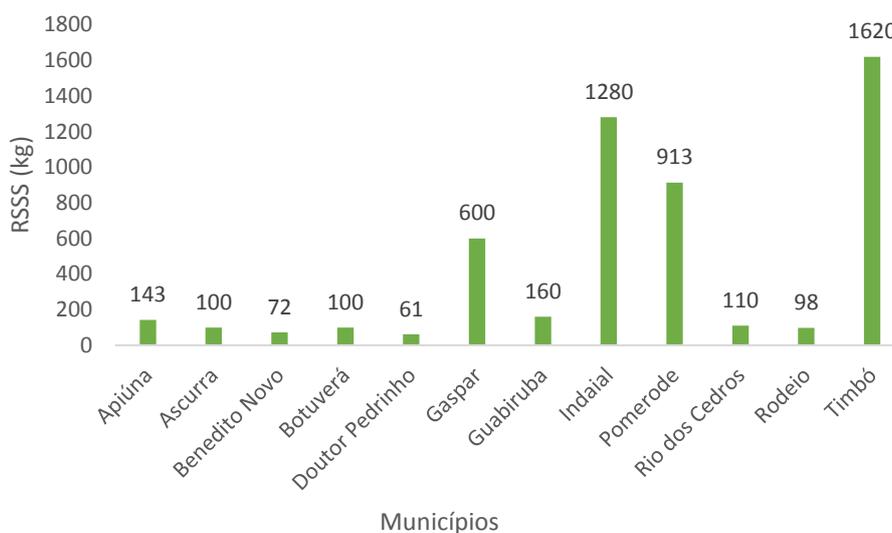


Figura 5.90. Média mensal de resíduos de serviço de saúde coletados (2013)

Timbó é o município com a maior média de RSSS encaminhado, seguido por Indaial e Pomerode.

5.3.7. RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS E DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Os resíduos sólidos industriais e os provenientes de atividades de construção civil devem ser gerenciados de forma adequada, porém a responsabilidade por seu correto

gerenciamento fica a cargo do responsável pela sua geração, conforme disposições da PNRS.

Os municípios consorciados não são preparados para gerenciar corretamente essa classe de resíduos. Geralmente esse material é descartado em terrenos baldios ou áreas particulares, sem que haja qualquer tipo de licenciamento ambiental ou supervisão por parte das prefeituras.

É de responsabilidade do gerador se adequar às legislações vigentes, elaborando Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e executando-os da forma correta. Cabe ao poder público dos municípios controlar e fiscalizar a atuação de tais empresas na execução de seus serviços.

5.3.8. RESÍDUOS PERIGOSOS

Os municípios não dispõem de muitas informações sobre a geração e destinação final de resíduos perigosos. É importante destacar que, estabelecimentos geradores deste tipo de resíduos são responsáveis pelo seu gerenciamento, e devem possuir um PGRS para a atividade.

Os municípios consorciados possuem área rural expressiva e dentre os resíduos originados nestas atividades está a utilização de agrotóxicos. As embalagens deste material, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos devem ser devolvidas, por meio da logística reversa, à indústria fabricante.

Os municípios que realizam a logística reversa de embalagens são: Acurra, Apiúna, Benedito Novo, Botuverá, Doutor Pedrinho, Gaspar, Indaial, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó.

Lâmpadas fluorescentes são, normalmente, encaminhadas juntamente com os resíduos comuns. Alguns municípios realizam a separação desse resíduo e armazenam para uma futura destinação. Não existem dados quantitativos da geração desses resíduos.

Em Indaial, exclusivamente, os eletrodomésticos são recolhidos por meio de campanhas em parceria com a CDL.

Em Gaspar a prefeitura mantém um programa para coleta de pilhas e baterias.

No município de Rodeio pilhas e eletrônicos são coletados e encaminhados a uma empresa especializada para serem destinadas corretamente. Rodeio realiza o

monitoramento das embalagens de agrotóxicos utilizadas, apresentadas na Tabela 5.121.

Tabela 5.121. Quantificação de embalagens de agrotóxicos em Rodeio.

Ano	Frascos	Embalagens Flexíveis	Vencidos
2011	2.000	10 kg	10 kg
2012	1.230	15 kg	10 kg
2013	880	10 kg	10 kg

5.3.9. DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS

Aterro sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, utilizando-se princípios de engenharia, de tal modo a confinar o lixo no menor volume possível, cobrindo-o com uma camada de terra ao fim do trabalho de cada dia, ou conforme o necessário (ABNT, 1992).

O aterro sanitário apresenta-se como a solução mais econômica para a questão dos resíduos sólidos, quando comparada a alternativas como a incineração, a compostagem e a pirólise. Mesmo no caso em que estes processos são economicamente viáveis, há a necessidade de um aterro sanitário que receba os rejeitos desses tratamentos (SEMA, 2010).

Nove municípios que compõem o Consórcio utilizam o Aterro Sanitário do CIMVI, em Timbó, para disposição dos seus resíduos, cuja operação está sob a responsabilidade do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – SAMAE Timbó. Enquanto os outros três fazem uso do Aterro Sanitário da empresa privada Recicle SC, localizado no município vizinho Brusque.

O SAMAE é responsável, desde 2002, pela coleta do lixo reciclável produzido no município de Timbó, bem como, desde junho de 2006, da coleta de lixo orgânico.

O valor cobrado pelo SAMAE para disposição final e tratamento dos resíduos depositados é de 50 reais a tonelada. Os municípios atendidos pelo Aterro Sanitário de Timbó estão destacados em vermelho e os atendidos pelo Aterro da Recicle em azul,

como observado na Figura 5.91. A sede administrativa do aterro de Timbó está localizada no centro de Timbó e a sede da Recicle em Brusque, sendo que possui filias nos municípios onde são prestados os serviços de coleta.

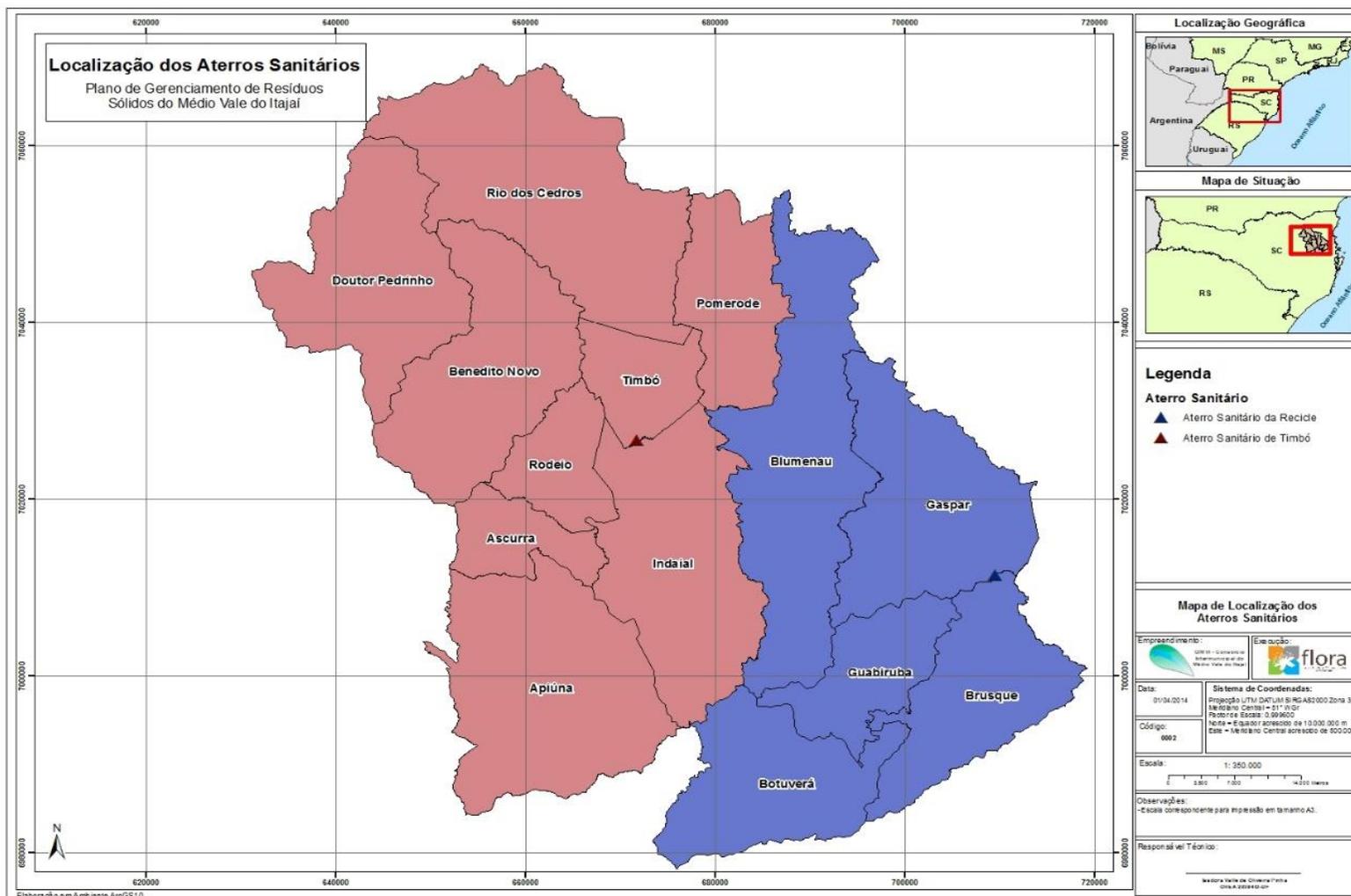


Figura 5.91: Localização dos aterros sanitários

A propriedade, onde está localizado o aterro sanitário do CIMVI, possui 417.060 m² de área patrimonial, destas, são destinados 146.100 m² para a disposição dos resíduos que, por sua vez, estão distribuídos em quatro setores:

- Setor A – 36.600 m² (setor atualmente em uso);
- Setor B – 37.600 m² (em processo de obras para uso futuro);
- Setor C – 25.250 m² (uso futuro);
- Setor D – 46.650 m² (uso futuro).

O aterro está localizado na zona rural, distante de pontos de captação de água e de áreas de preservação permanente. Ele recebe os resíduos domésticos de Timbó e de outros oito municípios consorciados: Ascurra, Apiúna, Benedito Novo, Doutor Pedrinho, Indaial, Pomerode e Rio dos Cedros e Rodeio. Atualmente são depositados e tratados em média duas mil toneladas de resíduos sólidos urbanos por mês, provenientes dos nove municípios. O aterro sanitário tem capacidade para atender os municípios cooperados por um período aproximado de 20 anos.



Figura 5.92: Imagem aérea do aterro sanitário de Timbó. Fonte: Google Earth (2013)

Na Figura 5.93 estão ilustradas as lagoas para tratamento de chorume localizadas no Aterro de Timbó.



Figura 5.93: Lagoas de chorume

As estruturas anexas ao Aterro de Timbó estão presentes na Tabela 5.122.

Tabela 5.122 - Estruturas anexas aos aterros sanitários.

Aterro Sanitário	Localização do aterro	Estruturas anexas
Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (CIMVI)	Timbó	Unidade de triagem de materiais recicláveis

Fonte: Elaborado com base em ABES (2012)

As Figuras Figura 5.94, Figura 5.95, Figura 5.96 e Figura 5.97 ilustram a situação atual do Aterro de Timbó.



Figura 5.94: Despejo de resíduos no Aterro de Timbó



Figura 5.95: Aterro Sanitário de Timbó



Figura 5.96: Aterro Sanitário de Timbó



Figura 5.97: Trator realizando a compactação dos resíduos no aterro

Atualmente, o aterro de Timbó não se encontra nas condições ideais, os resíduos não estão sendo dispostos da forma adequada, bem como o sistema de drenagem do chorume apresenta imperfeições.

Em junho de 2013, o SAMAE lançou edital licitatório para contratação de empresa para realizar a recuperação do aterro sanitário de Timbó. Dentre os serviços a serem executados pela contratada estão: a conformação e compactação dos resíduos, a reconformação dos taludes, adequação dos acessos internos, manutenção, prolongamento e implantação de drenos para gases, construção de diques e canaletas para evitar contato de águas pluviais com a massa de resíduos. Já sendo iniciadas as obras para reestruturação do aterro.

O Aterro da Recicle está localizado na Rodovia Ivo Silveira Km 9,5 em Brusque. O local possui uma unidade de tratamento de resíduos de serviço de saúde na qual realiza-se o processo de autoclavagem, e estrutura para tratamento físico-químico e biológico do chorume. Conta também com um galpão de 1000 m² onde é feita a triagem dos materiais recicláveis. A Figura 5.98 apresenta a vista superior do Aterro da Recicle.



Figura 5.98: Imagem aérea do Aterro Sanitário da Recicle. Fonte: Google Earth, 2013

A Figura 5.99 e Figura 5.100, apresentam uma visão geral das condições atuais do aterro utilizado pelos municípios Botuverá, Gaspar e Guabiruba.



Figura 5.99: Situação atual do aterro de Brusque. Fonte: MPSC (2012)



Figura 5.100: Tratamento físico-químico do chorume. Fonte: MPSC (2012)

5.3.10. CUSTOS DA GESTÃO

Conhecer os custos demandados nas atividades envolvidas na gestão dos resíduos é item importante para a identificação de pontos a serem melhorados quanto à arrecadação e gastos.

O Figura 5.101 apresenta o gráfico com os custos totais diretos e indiretos relativos à coleta convencional. E na Tabela 5.123 consta os principais custos referentes a gestão de resíduos sólidos nos municípios relacionados à coleta convencional.

Observa-se que Gaspar é o município com o maior custo total para a gestão de resíduos, isso está associado ao contingente populacional e perfil industrial da cidade. Doutor Pedrinho é o que menos gasta com a gestão, os custos estão em torno de R\$ 7.617,34 ao mês, levando em consideração que o município possui a menor população dentre os consorciados e também em termos quantitativos possui a menor geração de resíduos sólidos.

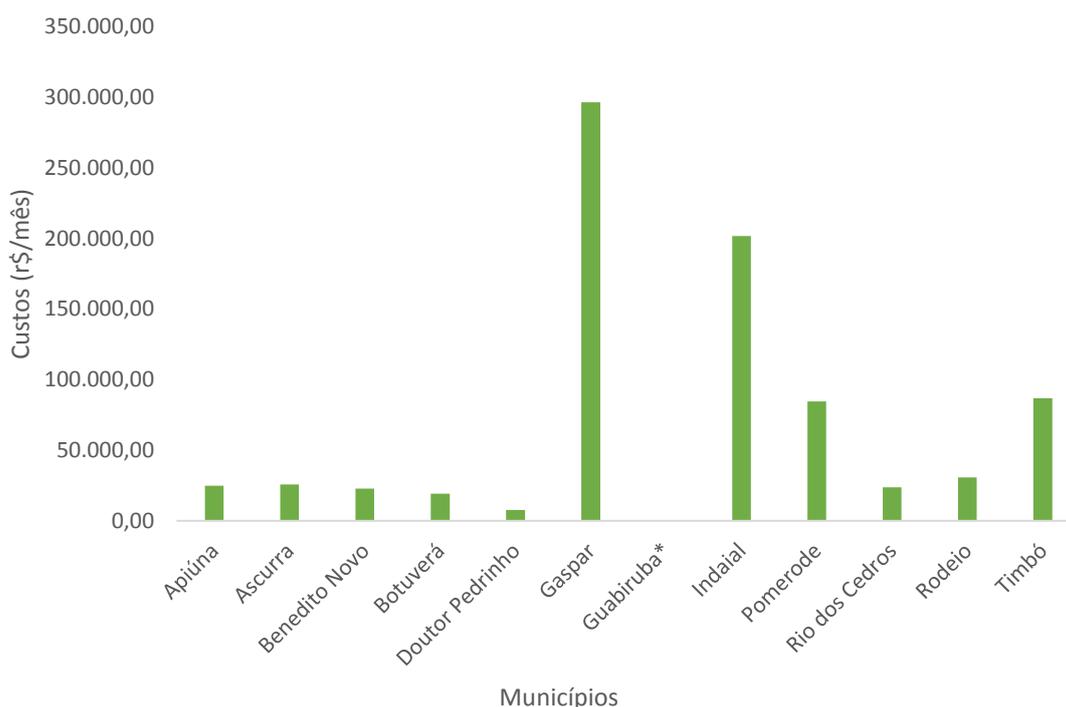


Figura 5.101: Gráfico dos custos (R\$/mês) da coleta convencional. *Dado indisponível

Tabela 5.123 - Tabela dos principais custos da gestão por mês

Município/Custo	Custo total (diretos e indiretos)	Custo por habitante	Custo total por tonelada	Custo por km rodado	Mão de obra direta
Apiúna	R\$ 24.760,44	R\$ 2,58	R\$ 273,93	R\$ 11,94	R\$ 6.791,32
Ascurra	R\$ 25.726,23	R\$ 3,47	R\$ 252,81	R\$ 9,19	R\$ 4.114,74
Benedito Novo	R\$ 22.764,25	R\$ 2,20	R\$ 350,98	R\$ 5,06	R\$ 7.146,09
Botuverá	R\$ 19.214,14	R\$ 4,30	R\$ 304,50	R\$ 6,32	R\$ 4.122,76
Doutor Pedrinho	R\$ 7617,34	R\$ 2,11	R\$ 312,31	R\$ 5,09	R\$ 1.254,92
Gaspar	R\$ 296.403,52	R\$ 5,11	R\$ 256,78	-	-
Guabiruba	-	-	-	-	-
Indaial	R\$ 201.690,13	R\$ 3,68	R\$ 241,73	-	-
Pomerode	R\$ 84.613,76	R\$ 3,05	R\$ 257,76	R\$ 16,14	R\$ 16.227,52
Rio dos Cedros	R\$ 23.772,76	R\$ 2,31	R\$ 206,27	R\$ 58,27	R\$ 4.412,40
Rodeio	R\$ 30.843,61	R\$ 2,83	R\$ 241,27	R\$ 10,28	R\$ 5.705,80
Timbó	R\$ 86.862,64	R\$ 2,36	R\$ 143,52	R\$ 15,79	R\$ 17.811,35

Fonte: AMMVI (2014)

O custo demandado por habitante/mês também é maior em Gaspar, conforme gráfico comparativo ilustrado na Figura 5.102. Não constam informações referentes ao custo por km rodado e custo da mão de obra nos municípios de Gaspar e Indaial.

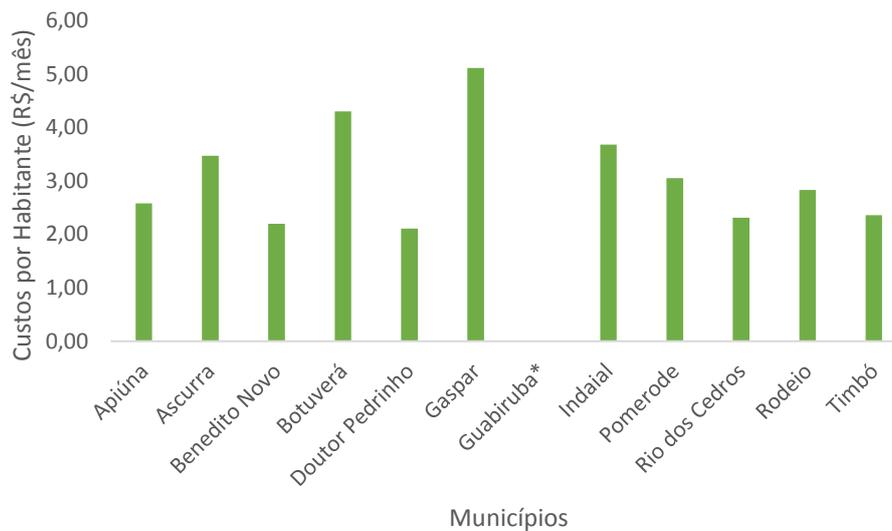


Figura 5.102: Gráfico dos custos por habitante. *Dado indisponível

Nota-se que Pomerode e Timbó apresentam os maiores custos com a mão de obra direta, um dos motivos é o fato destes municípios possuírem centrais de triagem operadas por funcionários da prefeitura.

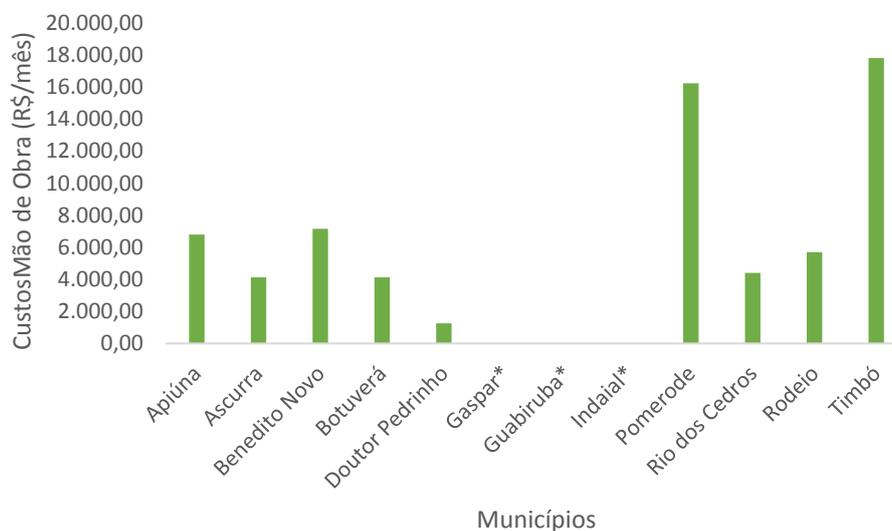


Figura 5.103: Gráfico dos custos da mão de obra direta. *Dados indisponíveis

Quanto aos custos por quilômetro rodado, nota-se uma regularidade nos valores gastos, com exceção de Rio dos Cedros, apresentando um custo médio de 58,27 reais por km, valor três vezes maior que Pomerode, segundo município com maior custo/km. Dessa forma, torna-se importante a identificação do fator que vem causando tal discrepância, a fim de buscar a redução.

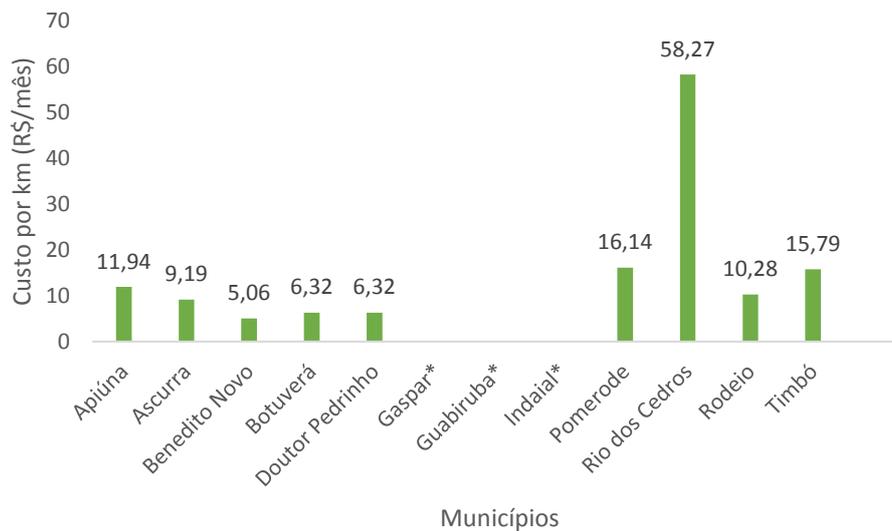


Figura 5.104: Gráfico do custo por km. *Dados indisponíveis

5.4. DIAGNÓSTICO DAS COOPERATIVAS E ASSOCIAÇÕES DE CATADORES, CENTRAIS DE TRANSBORDO E TRIAGEM DE RESÍDUOS E OUTRAS FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DOS CATADORES DE RECICLÁVEIS, DA COMERCIALIZAÇÃO E USO DOS RECICLÁVEIS.

Para uma eficaz gestão dos resíduos sólidos e complemento ao PGIRS, este diagnóstico visa apresentar as organizações sociais existentes nos municípios consorciados que contribuem de alguma forma para a gestão dos resíduos e desta forma, traçar um paralelo da região com o restante do país.

5.4.1. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS: AVANÇOS PARA CATADORES AUTÔNOMOS E COOPERATIVADOS

O setor de resíduos sólidos no Brasil foi marcado em 2010 com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, determinando diretrizes políticas para a gestão dos resíduos sólidos. A Lei aprova a participação e atuação estratégica dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nos sistemas de gestão de resíduos sólidos como forma de inclusão social e econômica.

Além da prioridade nas aquisições e nas contratações governamentais de produtos reciclados e recicláveis relacionados com as cooperativas, é descrito, dentre os objetivos estabelecidos na PNRS a participação de cooperativas na gestão de resíduos sólidos, proporcionando ações que sejam compartilhadas e desempenhadas por catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis visando a melhoria no ciclo de vida dos produtos e com isso promovendo a integração dos catadores (CORNIERI, 2011).

É a partir da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS que cooperativados passam a ter o seu trabalho valorizado, sendo agora vistos como agentes responsáveis por parte da gestão dos resíduos sólidos urbanos (RSU) recicláveis, passando a ter benefícios que diferem daqueles que não são cooperativados. Essas medidas visam melhorias quanto às questões econômicas, ambientais e sociais.

No que diz respeito às mudanças na Lei para catadores e cooperativados, o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis - MNCR - (2010) descreve brevemente alguns pontos a serem destacados antes e depois da lei, como demonstra a Tabela 5.124.

Tabela 5.124 - O antes e o depois do PNRS para os catadores e cooperativados

Antes	Depois
Falta de prioridade para o lixo urbano	Municípios farão plano de metas sobre resíduos com participação dos catadores
Exploração por atravessadores e riscos à saúde	Catadores reduzem riscos à saúde e aumentam renda em cooperativas
Informalidade	Cooperativas são contratadas pelos municípios para coleta e reciclagem
Problemas de qualidade e quantidade dos materiais	Aumenta a quantidade da matéria prima reciclada
Falta de qualificação e visão de mercado	Trabalhadores são treinados e capacitados para ampliar produção

Fonte: MNCR (2010)

Estima-se que 90% de todo o material reciclado no Brasil seja recuperado dos resíduos pelas mãos de catadores. Um estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada - IPEA em 2010, concluiu que caso todo o resíduo reciclável encaminhado para aterros e lixões nas cidades brasileiras fosse reciclado, os benefícios anuais seriam de aproximadamente R\$ 8 bilhões de reais. Relatam ainda que aproximadamente 800 mil catadores poderiam ser beneficiados por meio da eficácia das políticas públicas aumentando assim a geração de renda, emprego e propiciando a inclusão social de catadores e cooperativados.

As cooperativas de catadores de materiais recicláveis geralmente são formadas por pessoas de baixa renda, desempregadas, de baixa instrução educacional, sendo estes moradores próximos aos locais onde as cooperativas estão ou serão instaladas. Embora as cooperativas estejam se mostrando uma excelente fonte de geração de renda, muitos são os aspectos a serem ainda desenvolvidos, como a valorização e a profissionalização do trabalho do catador, a eficácia da inclusão social e o resgate da cidadania. No Brasil, Abreu (2001) afirma que as condições de trabalho geralmente são precárias, porém o catador tem sido valorizado como um agente de desenvolvimento à medida que este trabalho está atrelado às ideias de cidades sustentáveis.

As Regiões Sudeste e Sul do Brasil concentram a maior parte dos catadores e cooperativas no país. Os números demonstram que estas regiões agregam, respectivamente, 43% e 27% dos catadores autônomos ou cooperativados e 40% e

32% do número total de cooperativas ou associações existentes nos municípios pesquisados.

A Região Sul é a segunda região do país em número de cooperativas, onde de acordo com IBGE (2010), somente 19% das entidades que realizam o manejo dos resíduos sólidos na região tem conhecimento da presença de catadores nas unidades de disposição final. Conforme ainda a pesquisa, esta atividade exercida pelos catadores de materiais recicláveis sofre um processo de marginalização pelo mercado de trabalho formal, como também pela sociedade, mesmo ela sendo de extrema importância social e ambiental. No estado de Santa Catarina, menos de 1% dos gestores dos resíduos sólidos apresentam conhecimento da participação dos catadores.

5.4.2. ORGANIZAÇÕES SOCIAIS NOS MUNICÍPIOS

a) CENTRAIS DE TRIAGEM

As centrais de triagem são unidades de tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos recicláveis. Uma central é composta por um galpão com diversos equipamentos, tendo como responsáveis da operação proprietários privados ou agentes municipais.

Nem todos os municípios que formam o CIMVI possuem centrais de triagem (Figura 5.105), constata-se que dos doze municípios, sete possuem algum mecanismo de triagem de recicláveis como demonstra a Figura 5.105. Segundo a AMMVI (2013), 90% dos RSU coletados passam por algum tipo de triagem. Enquanto os demais coletados, 586,73 toneladas/mês são encaminhadas diretamente para o aterro de Timbó.

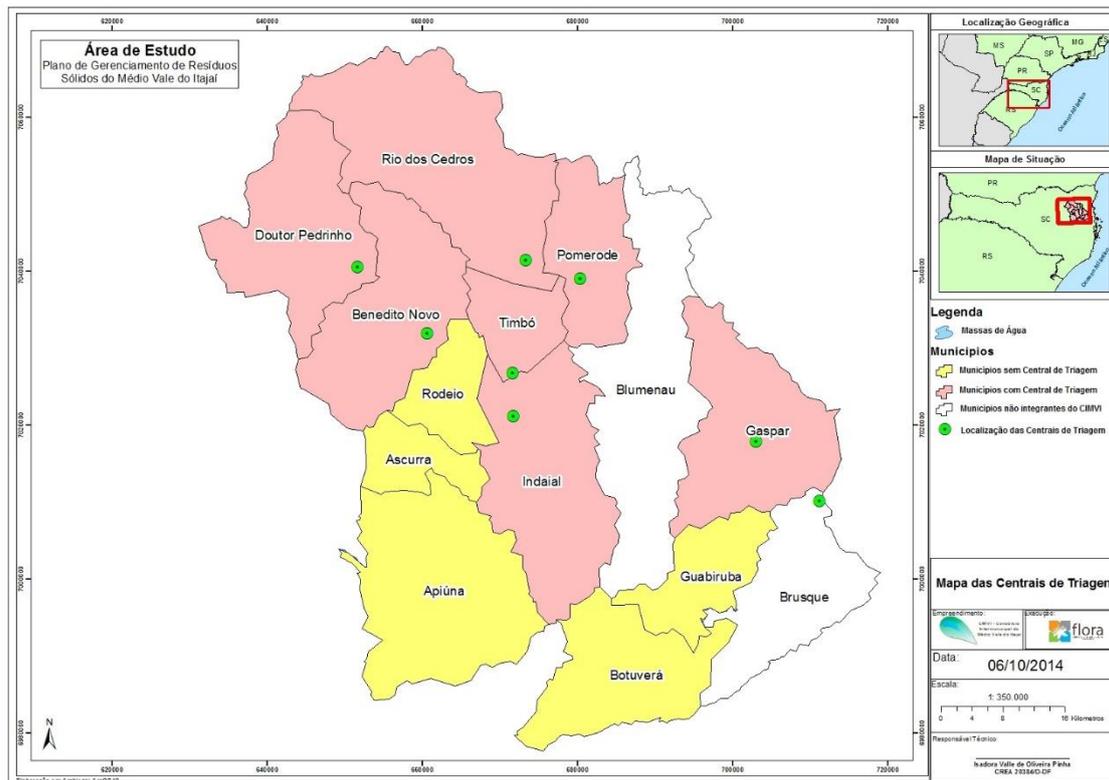


Figura 5.105: Mapa de localização das centrais de triagem existentes no CIMVI

Para o funcionamento adequado das cooperativas e associações nas centrais de triagem são necessários equipamentos utilizados direta e indiretamente em suas atividades, tais como: mobiliário, suprimentos utilizados nas atividades administrativas, na seleção de materiais para viabilizar o processo de catação, suprimentos para transporte, separação, carregamento e pesagem dos resíduos. Desta forma, é fundamental que as cooperativas e associações tenham os equipamentos básicos para funcionamento do processo produtivo. Para que isto ocorra, é necessário, antes de tudo, recursos e capital para investimento (SILVA, 2012).

Os municípios serão descritos e detalhados abaixo, conforme informações disponibilizadas no banco de dados da AMMVI (2013/2014) e informações obtidas com as secretarias municipais:

I. APIÚNA

O município de Apiúna ainda não possui central de triagem e não realiza coleta seletiva de resíduos. Além disso, não existe registro de catadores individuais.

II. ASCURRA

O município de Ascurra não possui central de triagem e não realiza coleta seletiva de resíduos, além disso, apesar de se conhecer a existência de catadores informais, estes não são registrados.

III. BENEDITO NOVO

No município ocorre a triagem de alguns materiais recicláveis, que é realizada em um galpão improvisado de madeira. Os responsáveis pela operação da atividade são uma família com aproximadamente sete pessoas, que realizam a seleção dos materiais recicláveis, recebendo estes de forma gratuita pela prefeitura. O lucro existente com a venda do material fica com o proprietário do local.

Atualmente o local não se encontra em condições ideais, há grande quantidade de resíduos acumulados (Figura 5.106) e dispostos diretamente sobre o solo. Os trabalhadores, por não receberem nem um tipo de orientação e supervisão não utilizam os EPI's necessários.



Figura 5.106: Galpão de triagem de resíduos de Benedito Novo



Figura 5.107: Disposição de resíduos

Os resíduos orgânicos e os rejeitos são transportados, posteriormente, pelo veículo da própria prefeitura até o Aterro de Timbó – SC. O ponto de localização da central de triagem é a rodovia municipal de Benedito Novo – Km 468. Conforme o PNMS (2011) de Benedito Novo não existem cooperativas, associações e catadores que atuam na coleta de materiais recicláveis no município.

IV. BOTUVERÁ

Em Botuverá não são identificadas Centrais de Triagem, um dos motivos pode estar relacionado ao fato da Coleta Seletiva ainda não estar implantada. Ocorre a separação domiciliar por alguns moradores e a coleta é feita por catadores informais. Não foi identificada presença de cooperativas de reciclagem.

V. DOUTOR PEDRINHO

O município possui central de triagem, localizada na rodovia SC 477, km 21. Esta central é de propriedade particular, tendo um galpão de 100 m². O município faz o processo de coleta e transporta os resíduos até a central de triagem, o lucro existente com a venda do material fica com o proprietário do local.

VI. GASPAR

A Central de Triagem de Gaspar está localizada na Rua Fernando Krauss, nº 620, bairro Gaspar Mirim. A central é de propriedade de uma empresa privada chamada Reciclar que foi contratada pelo SAMAE para realizar a coleta e triagem dos resíduos sólidos (Figura 5.108). A estrutura da central é composta por galpão de alvenaria com esteira, prensa e local de armazenamento. Não há cooperativas de catadores no município. O material triado é vendido para indústrias recicladoras.



Figura 5.108: Central de triagem de Gaspar. Fonte: Reciclar (2011)

VII. GUABIRUBA

Guabiruba é um dos municípios nos quais a coleta seletiva não está implantada e que também não possui Central de Triagem. Também não consta a presença de catadores informais ou cooperativas

VIII. INDAIAL

O município possui um galpão pré-moldado, com aproximadamente 835 m², que é utilizado como central de triagem e recebe os resíduos coletados pela prefeitura. O mesmo dispõe de equipamentos diversos, como esteira, baias e compactador. A Figura 5.109 e a Figura 5.110 demonstram a utilização dos equipamentos e manuseio dos materiais recicláveis na usina.

A Associação Participativa Recicle Indaial – APRI é a responsável pela operação da atividade de separação dos resíduos recicláveis. Os rejeitos são enviados ao aterro de Timbó. A central de triagem desse município está localizada na Rua Anna Bauer, nº 280.



Figura 5.109: Compactação do resíduo triado no município de Indaial



Figura 5.110: Esteira para triagem dos resíduos no município de Indaial

IX. POMERODE

O município possui uma central de triagem, sob responsabilidade do SAMAE. O galpão da estação possui 1.000 m². Os equipamentos utilizados existentes são uma prensa, uma esteira, baias e um trator para movimentação (Figura 5.111 e Figura 5.112). A usina de triagem está localizada na Rua Júlio Wollick, nº 680 – Ribeirão Clara.



Figura 5.111: Usina de triagem no município de Pomerode - SC



Figura 5.112: Usina de triagem no município de Pomerode - SC

X. RIO DOS CEDROS

O município possui uma central de triagem de propriedade particular, os resíduos são encaminhados pela prefeitura e segregados pelos moradores do local, e assim vendidos. O lucro gerado é destinado ao proprietário da central. A disposição final dos resíduos que não foram triados se dá no Aterro Sanitário de Timbó. O ponto de triagem está localizado no endereço Estrada geral Santo Antônio s/nº.

XI. RODEIO

O município não possui central de triagem e encontra-se em fase de implantação da coleta seletiva. Existem catadores que realizam a separação de alguns materiais, porém de maneira informal, sem o controle por parte da prefeitura.

XII. TIMBÓ

Este município possui central de triagem, instalada em galpão de alvenaria de aproximadamente 482 m², tendo como o responsável pela operação da atividade o SAMAE. A central está localizada junto ao aterro de Timbó, onde o material coletado no município passa primeiramente pela triagem, por funcionários do SAMAE. A equipe de triagem é formada por 32 pessoas e contém equipamentos como esteira, baias e compactador (Figura 5.113). Após a separação e compactação dos resíduos, os mesmos são vendidos por meio de leilão (Figura 5.114).

Dados disponibilizados pela AMMVI (2013) demonstram que mensalmente são recicladas aproximadamente 140 toneladas de resíduos, deste total, cerca de 100 toneladas são vendidas e os 40 são tratados como rejeitos, sendo enviados para disposição final.



Figura 5.113: Esteira para triagem dos resíduos no município de Timbó



Figura 5.114: Resíduos compactados expostos para venda e leilão no município de Timbó

5.4.3. ORGANIZAÇÕES DE RECICLAGEM NA REGIÃO

a) DADOS DA RECICLAGEM: UMA VISÃO GERAL DOS PRODUTOS TRIADOS, VOLUME, VALOR DE VENDA E EMPRESAS COMPRADORAS DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NA REGIÃO

Os municípios consorciados, em sua maioria não possuem cooperativas ou associações de reciclagem. Indaial é o único município no qual existe esse tipo de organização. Em muitos municípios a triagem é realizada de maneira informal. A seguir, serão apresentados dados detalhados da reciclagem nos municípios que possuem centrais de triagem.

▪ Benedito Novo

Conforme dados disponibilizados pelos responsáveis pela operação da atividade de triagem na usina do município de Benedito Novo, os materiais triados são papel, papelão, metais, plásticos e vidros. Cerca de 14 ton/mês destes resíduos são triados. A Figura 5.115 demonstra a quantidade de cada material separado.



Figura 5.115: Materiais e quantidade triada na usina do município de Benedito Novo por mês.

Os materiais recicláveis são vendidos a preços diferentes (Tabela 5.125), sendo o alumínio o material com maior valor agregado, saindo por R\$ 2,50.

Tabela 5.125. Materiais e preços de venda para leilão na usina de triagem do município de Benedito Novo

Material	Preço (R\$/kg)
Papel	0,10
Papelão	0,20
Ferro	0,20
Alumínio	2,50
Plásticos	0,50
Vidros	0,09

As empresas compradoras de materiais recicláveis na região são a KSI Coleta e Separação de Materiais Reciclados Ltda., e a Anísio Pedro Sens localizadas na cidade de Timbó/SC, e a Waldemar Schneider – Com. e Vasilhames, localizada na cidade de Indaial/SC. A receita gerada pela reciclagem no município é de aproximadamente R\$ 7.390,00 mensais.

- **Doutor Pedrinho**

O município não possui entidades organizadas com a finalidade para a reciclagem, desta forma, não se tem conhecimento dos dados municipais.

- **Gaspar**

O quantitativo de material reciclado chega em média a 100 ton por mês. A empresa contratada pelo SAMAE realiza o processo de coleta, triagem e comercialização dos resíduos. A lucratividade fica para a empresa responsável.

- **Indaial**

O município de Indaial coleta em torno de 842,70 ton/mês de resíduos sólidos, sendo 120 toneladas de materiais destinados às centrais de triagem. Os materiais separados são: papéis, plásticos, vidros e metais, desde que limpos e puros.

A APRI, associação responsável pela triagem deste material, tem com base em convênio, a liberdade de comercializar os materiais recicláveis.

*“Comercializar por conta própria os resíduos recicláveis, utilizando os recursos para cobrir as despesas próprias, as rendas dos associados e os objetivos estatutários”
(Cláusula terceira, inciso 3 do convênio 021/12)*

A receita gerada com a venda dos resíduos recicláveis é repartida entre os associados, o município não recebe porcentagem em cima deste serviço.

A usina comporta equipamentos adquiridos por meio da Secretaria de Assistência Social e pela Secretaria de Saneamento e Meio Ambiente que destinam desde máquinas, equipamentos de proteção individuais, móveis para escritórios e até veículos para entidades como a APRI, a serem utilizadas na usina de triagem do município.

- **Pomerode**

Os materiais recicláveis triados em Pomerode, são submetidos a leilão e a receita gerada é incorporada para suprir gastos com a gestão de resíduos.

- **Rio dos Cedros**

O município não tem cooperativa, os materiais são triados por particulares, desta forma, não se tem dados precisos sobre a reciclagem.

- **Timbó**

Em Timbó a triagem de materiais recicláveis e rentáveis, é realizada pelos próprios funcionários do SAMAE, e a renda gerada é incorporada para suprir gastos com os serviços de gestão de resíduos.

O município de Timbó apresenta uma quantidade diversa de materiais separados em sua usina de triagem. De acordo com dados disponibilizados pelo SAMAE, são separados cerca de 527.940 Kg a cada 6 meses de materiais como papéis, plásticos, alumínio e vidros em geral, além de resíduos eletrônicos e motores elétricos para desmanche. Outros materiais como óleo e peças que não são reparáveis são vendidos por litro e por peça a um preço fixo.

A Tabela 5.126, apresenta a diferença de valores e quantidades para certos materiais. Foram destacados os materiais de maior e menor quantidade existente na usina de triagem do município, sendo que os materiais como papel e papelão são os mais coletados e enviados para triagem, representam juntos 32,20% do total separado.

Os materiais como fios encapados são encontrados em menor quantidade, entretanto são vendidos a um preço superior aos demais materiais separados na usina. Já o Isopor, um poliestireno expandido, composto por 98% de ar e apenas 2% de plástico, sendo considerado um material economicamente inviável para a reciclagem, visto como o material de valor inferior aos demais para venda.

Tabela 5.126. Materiais em maiores e menores quantidades separados na usina de triagem do município, junto ao preço de leilão.

Quantidade (kg)		Descrição	Valor (R\$) (kg)
Menor	450	Fios com capa	2,5
	900	Isopor	0,2
Maior	30.000	Plástico PEAD/PEAB (PT de margarina, leitoso colorido, balde)	0,65
	41.500	Latas e sucatas bruta de ferro	0,16
	52.000	Caco escuro (vidros e litros diversos quebrados)	0,05
	70.000	Papelão	0,3
	100.000	Papel misto	0,15

Este material após triado e compactado é vendido por meio de um Leilão público presencial, sendo que são diversos arrematantes. Toda a arrecadação é utilizada na própria estrutura da usina de triagem.

5.5. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS

O diagnóstico da situação dos resíduos apresentará as características dos resíduos sólidos urbanos gerados pelos municípios consorciados, possibilitando traçar um comparativo entre eles e a partir das peculiaridades dos materiais propor formas adequadas de destinação e aproveitamento.

A NBR 10.004/2004 define resíduos sólidos como,

“Resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade de origem: urbana, agrícola, radioativa e outros (perigosos e/ou tóxicos)”.

A partir do conhecimento sobre os tipos de resíduos e sua importância para as questões voltadas ao meio ambiente e a sociedade, faz-se fundamental o conhecimento quantitativo e qualitativo (composição) dos mesmos, como também qual o seu destino final e quais os responsáveis pela gestão.

5.5.1. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para que a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) nos municípios brasileiros ocorram de forma eficiente, inicialmente, é preciso conhecer quais os produtos gerados, com isso, a caracterização gravimétrica se faz importante. A NBR 10.007/2004 define caracterização gravimétrica como sendo a:

“determinação dos constituintes e de suas respectivas porcentagens em peso e volume, em uma amostra de resíduos sólidos, podendo ser físico, químico e biológico”.

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) são compostos por materiais orgânicos e inorgânicos, apresentando assim uma forma heterogênea. Conforme Soares (2011) existe uma variação significativa na porcentagem dos principais componentes dos resíduos sólidos urbanos (RSU) de uma região para outra, a qual, geralmente, está relacionada com os níveis de desenvolvimento econômico, tecnológico, sanitário e cultural dessas regiões, além de ressaltar as práticas de reciclagem, incineração e os hábitos errôneos da sociedade com relação aos desperdícios de materiais e produtos utilizados.

A composição do RSU em locais menos desenvolvidos socioeconomicamente apresenta-se com maior porcentagem de matéria orgânica quando comparada com

locais mais desenvolvidos. No geral, o Brasil por ser um país emergente, a matéria orgânica apresenta uma participação de 51,4% (Tabela 5.127) na quantidade total dos resíduos coletados no ano de 2012.

Tabela 5.127 - Principais materiais no total de RSU coletado no Brasil

Materiais	Participação (%)	Quantidade (ton/ano)
Metais	2,9	1.640.294
Papel, Papelão e TetraPak	13,1	7.409.603
Plástico	13,5	7.635.851
Vidro	2,4	1.357.484
Matéria Orgânica	51,4	29.072.794
Outros	16,7	9.445.830
TOTAL	100	56.561.856

Fonte: ABRELPE (2012)

Os valores de participação encontrados para os materiais como o Vidro e o Metal são respectivamente, 2,4% e 2,9% (Figura 5.116), sendo os de menor percentual encontrados. Tais materiais com o avanço da tecnologia foram substituídos por plásticos devido à relação custo benefício existentes de forma mais favorável.

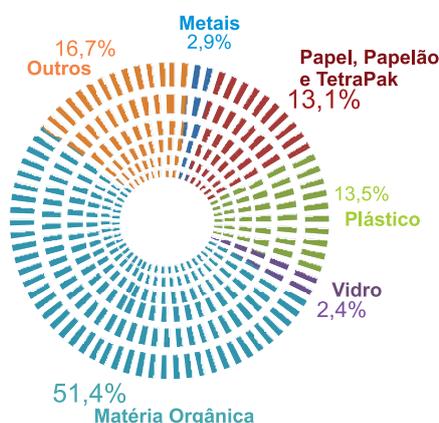


Figura 5.116. Principais materiais no total de RSU coletado no Brasil em 2012. Fonte: ABRELPE (2013).

5.5.2. CARACTERÍSTICAS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos urbanos possuem características físicas, químicas e biológicas, estas definidas pela norma ABNT 10.004/2004 e outras referências relacionadas.

a) CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

De acordo com Prandini et al. (1995) a composição física dos resíduos sólidos municipais são obtidas por meio da análise do percentual de seus componentes mais comuns, tais como: vidro, plástico, metais, papel, matéria orgânica e etc.. Quanto à origem os resíduos são resultantes das seguintes fontes, conforme mostra a Figura 5.117.

De acordo com o Manual de Gerenciamento Integrados do IBAM (2001), os resíduos podem ser classificados fisicamente conforme:

- Geração *per capita*;
- Composição gravimétrica;
- Peso específico aparente;
- Teor de umidade;
- Compressibilidade.



Figura 5.117: Classificação dos resíduos quanto à origem.

▪ Geração Per Capita

Este parâmetro relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerados diariamente e o número de habitantes de um determinado município em estudo. A soma de todo lixo gerado, dividido pelo número de habitantes da cidade, resulta na contribuição diária por pessoa, que é chamada de contribuição *per capita* (kg/hab./dia). O conhecimento cedido pela pesquisa da geração *per capita* se faz fundamental para o planejamento de todo sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos, principalmente no dimensionamento de instalações e equipamentos, importantes no dimensionamento de veículos, para assim determinar a taxa de coleta. Na ausência de dados importantes, a geração *per capita* pode ser estimada através da Tabela 5.128.

Tabela 5.128 - Geração *per capita* de resíduos urbanos de acordo com o tamanho do município

Tamanho Município	População Urbana (Habitantes)	Geração Per Capita (Kg/hab/dia)
Pequena	Até 30 mil	0,5
Média	De 30 mil a 500 mil	De 0,50 a 0,80
Grande	De 500 mil a 5 milhões	De 0,80 a 1,00
Megalópole	Acima de 5 milhões	Acima de 1,00

Fonte: IBAM (2001) e SNIS (2007)

De acordo com essa classificação, a maioria dos municípios se enquadram como sendo de pequeno porte, conforme dados apresentados no gráfico da Figura 5.118, Gaspar de acordo com o quantitativo gerado se enquadra como médio porte seguido por Timbó e Indaial.

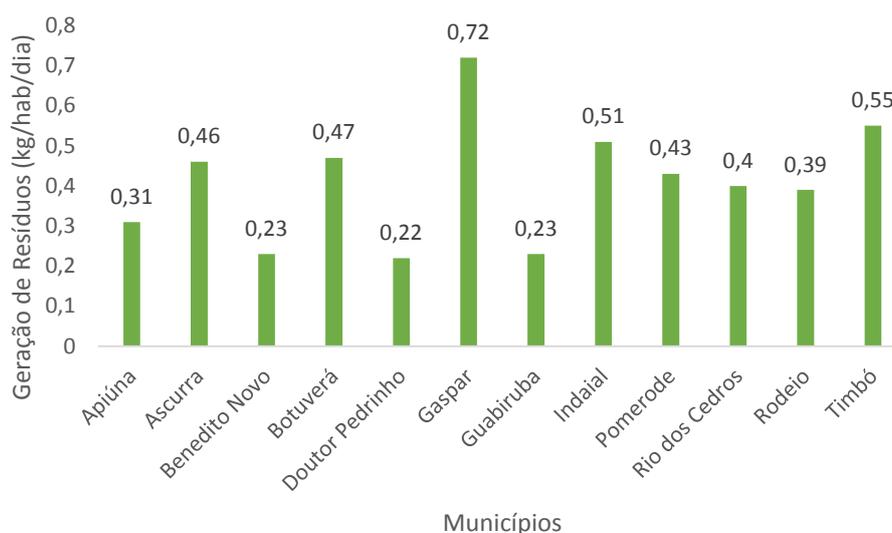


Figura 5.118: Gráfico da geração per capita de resíduos (2013)

Ao se comparar os dados efetivos da geração per capita nos municípios e a estimativa de geração por porte municipal da Tabela 5.128, conclui-se que os dados são coerentes, os municípios que geram até 0,5 kg/hab/dia possuem população de até 30 mil habitantes. Já, Gaspar, Timbó e Indaial, com mais de 30 mil habitantes geram acima de 0,5 kg/hab/dia.

▪ **Composição Gravimétrica**

Este parâmetro demonstra o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduo a ser analisada. Cada município/região, após a análise dos resíduos sólidos, possuem uma determinação na composição gravimétrica. Sabendo a composição dos resíduos sólidos é possível prever as frações de matérias a serem reaproveitados para comercialização, ou seja, materiais que possam ser reciclados e frações de materiais orgânicos a serem destinados para produção de compostos orgânicos e/ou para estudos de viabilidade técnica de métodos de aproveitamento energético de Resíduos Sólidos Urbanos.

▪ **Peso Específico Aparente**

O Peso específico aparente significa o peso do lixo solto, sem compactação, em função do volume ocupado livremente, sua unidade de medida é expressa em kg/m³. Este parâmetro é importante para o um correto dimensionamento de equipamentos e instalações, como a frota de coleta, contêineres e caçambas estacionárias, além do dimensionamento de estações de tratamento.

De acordo com o IBAM (2011) caso exista a ausência de dados, podem-se utilizar os valores de 230 kg/m³ para o peso específico do resíduo domiciliar, de 280 kg/m³ para o peso específico dos resíduos de serviços de saúde e de 1.300kg/m³ para o peso específico de resíduos da construção civil como os entulhos.

▪ Teor de Umidade

Esta característica tem influência decisiva, principalmente nos processos de tratamento e destinação do lixo. Segundo o IBAM (2001), o teor de umidade é representado pela quantidade de água presente nos resíduos, água resultante das atividades microbiológicas ou incidência de chuvas, medida em percentual do seu peso. Este teor se modifica no decorrer das estações do ano, podendo ser maior nas estações de chuva e calor, do que nas estações frias e secas, variando assim de 40 a 60%.

O teor de umidade tem relação direta com a decomposição da matéria orgânica, acelerando ou reduzindo o processo de compostagem, além de diminuir/aumentar o cálculo da produção de chorume e o correto dimensionamento do sistema de coleta de percolados e das piscinas de estabilização do mesmo. Ressalta ainda o IBAM (2001), outros fatores de influência direta o poder calorífico e o peso específico aparente do lixo, concorrendo de forma indireta para o correto dimensionamento de incineradores e usinas de compostagem.

▪ Compressividade

A Compressividade também conhecida como grau de compactação, indica a redução de volume que uma determinada massa de resíduos irá sofrer, quando sujeito a uma determinada pressão.

Quando submetido a uma pressão de 4 kg/cm², o volume do resíduo amostrado pode ser reduzido de um terço (1/3) a um quarto (1/4) do seu volume original. O processo é de suma importância para o desenvolvimento de dimensionamento de veículos coletores, estações de transferência envolvendo compactação dos resíduos e caçambas compactadoras estacionárias.

b) CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

O conhecimento das características químicas possibilita a seleção de processos de tratamento e técnicas de disposição final. Algumas das características básicas descritas na NBR 10.004/2004 são:

- Poder Calorífico;
- Potencial Hidrogeniônico (pH);
- Composição Química;
- Relação Carbono/Nitrogênio (C:N).

▪ Poder Calorífico

Este parâmetro indica a capacidade potencial de um material desprender determinada quantidade de calor quando submetido à queima. Geralmente um médio poder calorífico dos resíduos domiciliares está situado na faixa de 5.000kcal/kg, fator importante nos processos de tratamento térmico dos resíduos.

De acordo com Soares (2011), o método de medição do poder calorífico baseia-se no balanço de energia, na combustão completa da amostra, em geral com oxigênio puro, a volume constante, e na transferência de calor para a água do calorímetro. Ainda segundo a autora, para o estudo de rendimentos térmicos de combustíveis podemos definir dois (2) tipos de poder calorífico, o poder calorífico superior (PCS) e o inferior (PCI), sendo esses destacados por uma diferença que resulta da consideração do estado final da mistura de gases de combustão e do vapor d'água que se forma na queima de substâncias hidrogenadas.

O poder calorífico superior (PCS) é a soma do valor total da energia libertada na forma de calor e da energia gasta na vaporização da água presente ou formada por uma amostra sólida ou líquida. Este poder é calculado a partir da massa da amostra, poder calorífico do sistema e do aumento da temperatura da água no interior da bomba. Já o poder calorífico (PCI) é igual ao PCS, descontado da energia de condensação da água que estava contida na amostra. Na Tabela 5.129 podem-se observar os valores típicos de Poder Calorífico para uma composição padrão de Resíduos Sólidos.

Tabela 5.129 - Dados de poder calorífico inferior (PCI) específicos e proporcionais em função da composição gravimétrica dos resíduos

Materiais	Proporção (%)	Poder Calorífico Específico (Kcal/Kg)	Poder Calorífico Proporcional (Kcal/Kg)
Orgânicos	48	1.365	654,1
Metais ferrosos	3	0	0
Metais não-ferrosos	2	0	0
Papel	16	3.335	532,8
Papelão	6	3.278	196,3
Plásticos	12	7.291	873,3
Vidro	2	0	0
Outros	11	1.589	174,6
TOTAL	100	-	2.431

Fonte: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2006)

Com isso o poder calorífico influencia no dimensionamento das instalações de todos os processos de tratamento térmico e aproveitamento energético (incineração, pirólise e outros) (IBAM, 2001).

- **Potencial Hidrogeniônico (pH)**

Este parâmetro indica o teor de alcalinidade ou acidez da massa de resíduos sólidos. O pH está relacionado com a velocidade de degradação e estabilização da matéria orgânica nos resíduos. Nos resíduos esta faixa está situada em torno de 5 (ácido) a 7 (neutro).

- **Composição Química**

A composição química consiste na determinação dos teores de cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras.

- **Relação Carbono/Nitrogênio**

A relação carbono/nitrogênio indica o grau de decomposição da matéria orgânica do lixo nos processos de tratamento/disposição final. Em geral, essa relação encontra-se na ordem de 35/1 a 20/1.

c) CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Os resíduos orgânicos podem ser metabolizados por vários microrganismos decompositores, como bactérias e fungos, sendo estes aeróbios e/ou anaeróbios, cujo desenvolvimento dependerá das condições ambientais existentes no local de disposição. Sendo assim as características biológicas dos resíduos são determinados pela comunidade microbiana e pelos agentes patogênicos presentes nos dejetos humanos e de animais domésticos, além dos microrganismos envolvidos nos resíduos dos serviços de saúde e de lodos das estações de tratamento de esgoto.

5.5.3. FATORES QUE INFLUENCIAM NA CARACTERÍSTICA DOS RESÍDUOS

As características dos resíduos são influenciadas por diversos fatores, dentre os quais são possíveis destacar os grupos de fatores abaixo (QASIM e CHIANG, 1994):

- Fatores climatológicos e correlatos: regime de chuvas e precipitação pluviométrica anual, escoamento superficial, infiltração, evapotranspiração e temperatura;
- Fatores relativos aos resíduos: composição, densidade e teor de umidade inicial;

- Fatores relativos ao tipo de operação: características das áreas de disposição dos resíduos.
- Fatores socioeconômicos: nível cultural, situação financeira dentre outros.

Os autores Monteiro *et al.* (2002), identificaram os fatores de maior influência para a caracterização dos resíduos sólidos, descritos na Tabela 5.130, os fatores são informados detalhadamente identificando assim suas influências sob os resíduos.

Tabela 5.130 - Fatores de maior influência sob as características dos resíduos

Fatores que influenciam as características dos resíduos	
FATORES	INFLUÊNCIA
1. Climáticos	
Chuvas	• aumento do teor de umidade
Outono	• aumento do teor de folhas
Verão	• aumento do teor de embalagens de bebidas (latas, vidros e plásticos rígidos)
2. Épocas especiais	
Carnaval	• aumento do teor de embalagens de bebidas (latas, vidros e plásticos rígidos)
Natal/Ano Novo/Páscoa	• aumento de embalagens (papel/papelão, plásticos maleáveis e metais)
	• aumento de matéria orgânica
Dia dos Pais/Mães	• aumento de embalagens (papel/papelão e plásticos maleáveis e metais)
Férias escolares	• esvaziamento de áreas da cidade em locais não turísticos • aumento populacional em locais turísticos
3. Demográficos	

Fatores que influenciam as características dos resíduos

FATORES	INFLUÊNCIA
População urbana	• quanto maior a população urbana, maior a geração per capita
4. Socioeconômicos	
Nível cultural	• quanto maior o nível cultural, maior a incidência de materiais recicláveis e menor a incidência de matéria orgânica
Nível educacional	• quanto maior o nível educacional, menor a incidência de matéria orgânica
Poder aquisitivo	• quanto maior o poder aquisitivo, maior a incidência de materiais recicláveis e menor a incidência de matéria orgânica
Poder aquisitivo (no mês)	• maior consumo de supérfluos perto do recebimento do salário (fim e início do mês)
Poder aquisitivo (na semana)	• maior consumo de supérfluos no fim de semana
Desenvolvimento tecnológico	• introdução de materiais cada vez mais leves, reduzindo o valor do peso específico aparente dos resíduos
Lançamento de novos produtos	• aumento de embalagens
Promoções de lojas comerciais	• aumento de embalagens
Campanhas ambientais	• redução de materiais não-biodegradáveis (plásticos) e aumento de materiais recicláveis e/ou biodegradáveis (papéis, metais e vidros)

Dos fatores listados acima, é possível identificar a influência de alguns na geração de resíduos municipais. Os municípios com maior poder aquisitivo, Indaial, Pomerode e Timbó, são também os que possuem a maior geração per capita de resíduos. Gaspar também possui renda alta, no entanto por realizar a destinação final dos resíduos em aterro privado, os dados anuais dessas destinações não foram informados, como também os dados de Botuverá e Guabiruba.

As festas de final e o período de férias de início de ano, causam o aumento no volume de resíduos entre os meses de dezembro em janeiro, em geral.

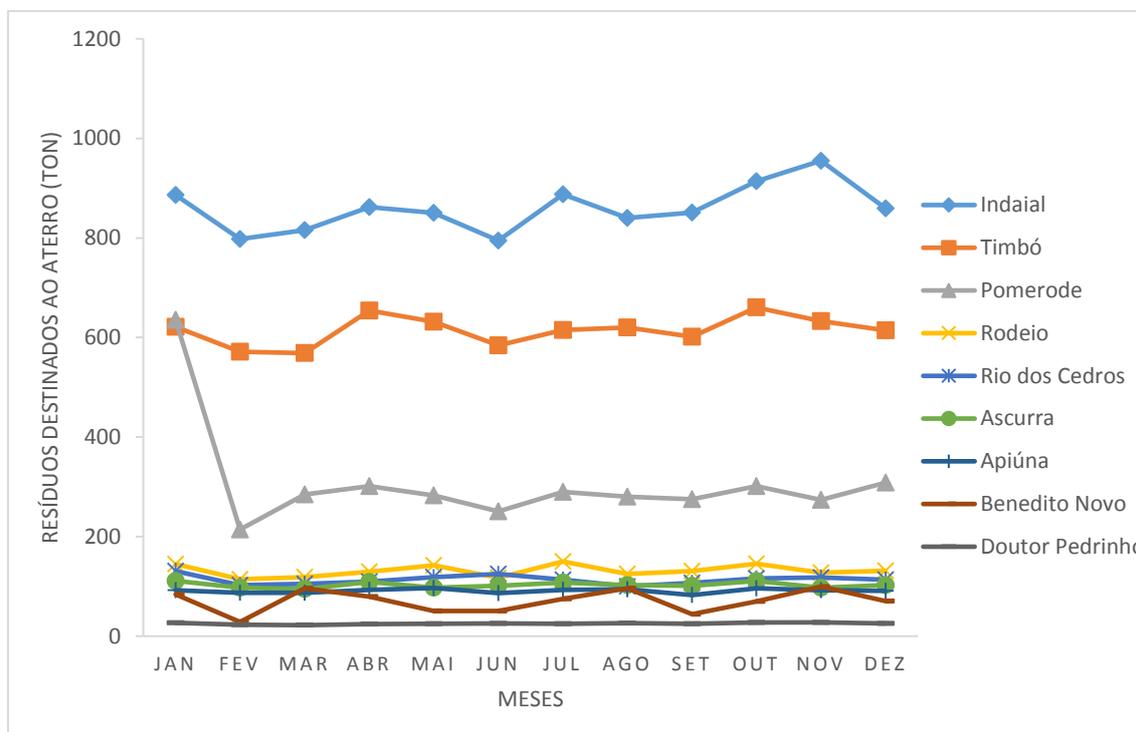


Figura 5.119: Resíduos destinados por mês (2013).

5.5.4. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS MUNICIPAIS

Os itens que seguem referem-se às etapas executadas para a caracterização dos resíduos gerados pelos municípios consorciados.

Em outubro de 2013 foram caracterizados os resíduos dos nove municípios que faziam parte do consórcio do CIMVI anteriormente, sendo estes os municípios de: Apiúna, Ascurra, Benedito Novo, Doutor Pedrinho, Indaial, Pomerode, Rio dos Cedros, Rodeio e Timbó.

Em novembro de 2014 foi feita uma nova caracterização dos resíduos sólidos para contemplar os novos municípios de Botuverá, Gaspar e Guabiruba que ingressaram para o consórcio. Para aferir se existe sazonalidade nas características dos resíduos sólidos foi feita novas análises nos meses de julho e agosto do ano de 2015.

Os procedimentos de amostragem e análises laboratoriais foram realizadas pelos Laboratórios Freitag e Laboprime, ambos credenciados pela FATMA, AGESAN e Inmetro, sediados em Timbó/SC.

5.5.5. PARÂMETROS ANALISADOS

Os resíduos sólidos coletados de cada município para a geração dos dados de caracterização gravimétrica foram analisados nos seguintes parâmetros relatados na Tabela 5.131 abaixo:

Tabela 5.131 - Parâmetros para caracterização dos resíduos

Análise	Parâmetro	Importância
Biológica	Patogenicidade	Determinação da qualidade bacteriológica dos RS, avaliando a presença de organismos patogênicos. Facilita a determinação dos cuidados no manuseio, coleta e disposição final do lixo.
Física	Gravimetria	Avaliação da potencialidade econômica do lixo, bem como possibilita a definição do sistema de tratamento mais adequado.
Física	Teor de umidade	Importante na escolha da tecnologia mais adequada para o tratamento e equipamentos de coleta. Este fator influencia o poder calorífico, densidade e velocidade de decomposição biológica do resíduo.
Físico	Poder Calorífico	Importante na escolha da tecnologia mais adequada para o tratamento e destinação final.

Análise	Parâmetro	Importância
Química	Matéria Orgânica por Carbono	Importante para verificação do poder de reaproveitamento para fertilização do solo e aproveitamento energético.
Química	Carbono Orgânico	Parâmetros importantes para definição do local adequado para disposição final de resíduo, potencial para reutilização como fertilizante de solo e produção de energia.
Química	Fósforo Total	
Química	Potássio Total	
Química	Nitrogênio Total	
Química	Sólidos Totais, Sólidos Totais Voláteis e Sólidos Totais Não Voláteis	Identificação do potencial do resíduo para produção de energia.
Química	Cálcio	Identificação de potencial reutilização como fertilizante.
Química	Magnésio	
Química	Enxofre	Identificação do poder calorífico e potencial energético.

Além dos parâmetros listados na Tabela 5.131, também foram realizados ensaios determinados pelas normas NBR 10.005/2004 e NBR 10.006/2004, estas que complementam o disposto na NBR 10.004/2004, norma que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.

A NBR 10.005/2004 fixa os requisitos exigíveis para a obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados pela NBR 10.004 como classe I - perigosos - e classe II - não-perigosos, para essa determinação, o resíduo foi submetido a análises dos seguintes parâmetros.

Inorgânicos:

- Arsênio
- Bário
- Cádmio
- Chumbo
- Cromo total
- Fluoreto

- Mercúrio
- Prata
- Selênio

Pesticidas:

- Aldrin + dieldrin
- Clordano (todos os isômeros)
- DDT (p, p' DDT+ p, p' DDD + p, p' DDE)
- 2,4-D
- Endrin
- Heptacloro e seus epóxidos
- Lindano
- Metoxicloro
- Pentaclorofenol
- Toxafeno
- 2,4,5-T
- 2,4,5-TP

Orgânicos

- Benzeno D
- Benzo(a) pireno
- Cloreto de vinila
- Clorobenzeno
- Clorofórmio
- Cresol total^{***})
- o-Cresol
- m-Cresol
- p-Cresol
- 1,4-Diclorobenzeno
- 1,2-Dicloroetano
- 1,1-Dicloroetileno
- 2,4-Dinitrotolueno
- Hexaclorobenzeno
- Hexaclorobutadieno
- Hexacloroetano

- Metiletilcetona
- Nitrobenzeno
- Piridina
- Tetracloroeto de carbono
- Tetracloroetileno
- Tricloroetileno
- 2,4,5-Triclorofenol
- 2,4,6-Triclorofenol

A NBR 10.006/2004 fixa os requisitos exigíveis para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados na NBR 10004 como classe II A - não-inertes - e classe II B - inertes. Para este ensaio foram utilizadas as análises dos seguintes parâmetros:

- Aldrin e dieldrin
- Alumínio
- Arsênio
- Bário
- Cádmi
- Chumbo
- Cianeto
- Clordano (todos os isômeros)
- Cloreto
- Cobre
- Cromo total
- 2,4-D
- DDT (todos os isômeros)
- Endrin
- Fenóis totais
- Ferro
- Fluoreto
- Heptacloro e seu epóxido
- Hexaclorobenzeno
- Lindano (γ -BHC)
- Manganês

- Mercúrio
- Metoxicloro
- Nitrato (expresso em N)
- Prata
- Selênio
- Sódio
- Sulfato (expresso em S04)
- Surfactantes
- Toxafeno
- 2,4,5-T
- 2,4,5-TP
- Zinco

5.5.6. METODOLOGIA PARA COLETA

- **Local de amostragem**

As análises gravimétricas foram realizadas em todos os municípios envolvidos no consórcio, a coleta das amostras foram feitas no Aterro de Timbó, nas Centrais de Triagem dos municípios onde ocorre a coleta seletiva e em locais específicos em Botuverá, Gaspar e Guabiruba. A Tabela 5.132 apresenta a localização e data em que foi realizada a amostragem dos resíduos.

Tabela 5.132. Local e data de amostragem dos Resíduos

	Município	Tipo de Coleta	Local
Sem Coleta Seletiva	Apiúna	Regular	Aterro de Timbó
	Ascurra	Regular	Aterro de Timbó
	Benedito Novo	Regular	Aterro de Timbó
	Botuverá	Regular	Rua João Morelli 70 - Centro - Garagem da Prefeitura Municipal de Botuverá
	Guabiruba	Regular	Rua Paulo Kormann, Centro, Guabiruba (Pátio da Secretaria de Obras)
	Rodeio	Regular	Aterro de Timbó
	Com Coleta Seletiva	Doutor	Seletiva
Pedrinho		Convencional	
Gaspar		Seletiva	Avenida Ivo Silveira, Secretaria de Transporte e Obras
		Convencional	

	Indaial	Seletiva	Rua Anna Bauer, nº 280
		Convencional	Aterro de Timbó
	Pomerode	Seletiva	Rua Julio Wollick, nº 680 – Ribeirão Clara
		Convencional	Aterro de Timbó
	Rio dos Cedros	Seletiva	Estrada geral Santo Antônio s/nº
		Convencional	Aterro de Timbó
	Timbó	Seletiva	Central de Triagem do Aterro de Timbó
		Convencional	Aterro de Timbó

O aterro de Timbó foi escolhido como local de amostragem por ser o ponto central no qual recebe todo o resíduo tanto orgânico quanto reciclável de Apiúna, Ascurra, Benedito Novo e Rodeio e o resíduo da coleta convencional de Doutor Pedrinho, Indaial, Pomerode, Rio dos Cedros e Timbó. O resíduo reciclável foi coletado diretamente nas Centrais de Triagem.

Como Botuverá, Gaspar e Guabiruba fazem a disposição final dos resíduos no aterro da Recicle, a amostragem teve que ser realizada nos próprios municípios em locais disponibilizados pelas prefeituras.

▪ Pontos de amostragem

Tanto no aterro quanto nas Centrais de Triagem a amostragem foi feita em uma pilha de resíduos despejada pelos caminhões e seguindo os padrões estabelecidos pela NBR 10.007/2004.

Em Botuverá, Gaspar e Guabiruba o procedimento amostral foi feito de modo diferente. As amostras foram coletadas diretamente dos caminhões e formando uma amostra composta. Essa alteração foi feita por conta do espaço disponível para realização do processo.

As amostras foram coletadas nas pilhas de resíduos despejadas pelos caminhões municipais nas centrais de triagem ou na área do aterro, conforme Figura 5.120.



Figura 5.120: Despejo de resíduos na área do aterro de Timbó.

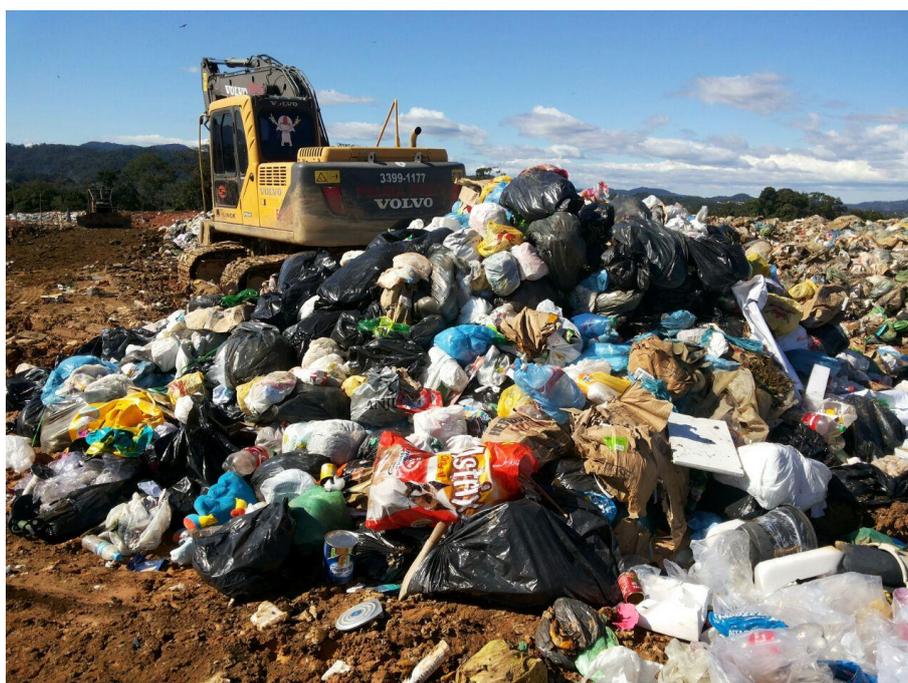


Figura 5.121. Pilha de resíduos no aterro de Timbó.

- **Amostradores**

Para a realização da amostragem os técnicos do laboratório Freitag utilizaram pás tipo jardineiro, conforme a NBR 10.007/04.



Figura 5.122: Detalhe do amostrador.

- **Frascos de coleta**

A NBR 10.007 não determina um frasco específico para acondicionamento da amostra, porém, ressalta que os aspectos mais importantes a serem considerados na escolha de um frasco de amostragem são a compatibilidade do material do frasco e da sua tampa com os resíduos, resistência, volume e facilidade de manuseio.

Desta forma, as amostras coletadas foram acondicionadas em sacos estéreis, e posteriormente armazenadas em caixas de isopor, sendo assim transportados até o laboratório. Este foi um procedimento padrão do laboratório contratado.



Figura 5.123: Coleta das amostras providenciadas pelo técnico contratado

NÚMERO DE AMOSTRAS

Foi definida a utilização de uma amostra coletada por caminhão. Por conta disso objetivou-se escolher a rota do caminhão que define melhor a realidade do município. Ao total foram coletadas 18 amostras de resíduos sólidos.

- **Volume de amostra**

O volume coletado de cada caminhão corresponde a 800 L ou aproximadamente 400 kg de resíduos. A definição desse volume amostral foi feita com base em Soares (2011) e Braga et. al. (2000).

- **Periodicidade de amostragem**

Os procedimentos de amostragem serão realizados em dois momentos, buscando abranger a sazonalidade da produção de resíduos na região. A primeira amostragem, referente ao presente diagnóstico, foi realizada em setembro de 2013, quando as temperaturas são mais elevadas. Foi feita uma segunda amostragem apenas para os municípios de Botuverá, Gaspar e Guabiruba e para análises gravimétricas de todos os municípios e a terceira amostragem foi realizada nos meses de julho e agosto.

▪ **Procedimento operacional**

As amostras serão coletadas a partir das pilhas de resíduos formadas no despejo de materiais realizado pelos caminhões. Os resíduos de cada município serão caracterizados individualmente.

A seguir será descrito o procedimento de coleta, de forma a obter parcela representativa de resíduos para uma caracterização fiel do que é gerado pelos municípios.

- a) O caminhão coletor, após a pesagem, descarrega os resíduos sobre o piso no pátio pré-selecionado. A pilha de resíduos é identificada, de forma que os descarregamentos complementares sejam efetuados no local adequado.
- b) A equipe de triagem rompe os sacos plásticos após o descarregamento.
- c) Da pilha resultante da descarga, são coletadas quatro amostras de 200 L cada. Uma do topo e três das laterais, conforme Figura 5.124.

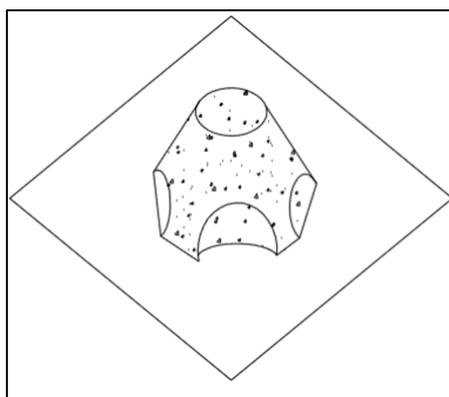


Figura 5.124: Exemplo de amostragem na pilha de resíduos. Fonte SOARES (2012)

- d) O volume dos 4 tambores (800 L) será homogeneizado com o auxílio de uma pá;
- e) Do total dos resíduos será realizado o quarteamento: separa-se a amostra em quatro partes aparentemente iguais e coleta-se duas partes opostas em diagonal;

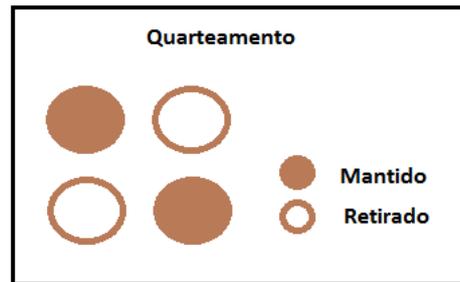


Figura 5.125: Metodologia do quarteamento

- f) Serão utilizados dois tambores de 200 L para coletar a amostra na qual será realizada a composição gravimétrica. Ambos devem ser pesados vazios e depois cheios, para conhecer o peso da amostra;
- g) Após as amostras coletadas serão acondicionadas em sacos estéreis, e posteriormente armazenados em caixas de isopor, para serem transportadas até o laboratório.



Figura 5.126: Deposição da pilha de resíduos.



Figura 5.127: Técnico realizando a amostragem no topo da pilha de resíduos

▪ **Procedimento Amostral em Botuverá, Gaspar e Guabiruba**

Foram realizadas na garagem da prefeitura (Botuverá) e pátio da secretária de obras (Guabiruba e Gaspar). Como esses locais não dispõem de estrutura necessária para o descarregamento do caminhão e depois recarregamento do material não utilizado, houve então necessidade de alteração do procedimento amostral, sendo coletado amostras compostas diretamente do caminhão compactador.

5.5.7. RESULTADOS DAS ANÁLISES

Após a realização das análises físico-químicas e biológicas das amostras, foi possível avaliar as características dos resíduos sólidos gerados pelos municípios. A seguir serão apresentados os resultados encontrados a partir da caracterização e a classificação dos mesmos conforme as normas: ABNT 10.004/2004; ABNT 10.005/2004 e ABNT 10.006/2004 e bibliografia.

a) APIÚNA

- **Primeira Amostragem**
 - **Gravimetria**

A análise gravimétrica, como definido anteriormente, visa identificar o percentual de participação das tipologias nos resíduos produzidos. Desta forma, identificou-se que a maior parcela do resíduos é composta por material orgânico, 53,16%, seguido por plástico e papel. O quantitativo de metais, vidros e resíduos não passíveis de reaproveitamento não foi significativa, conforme apresentado na Tabela 5.133 e Figura 5.128.

Tabela 5.133- Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Apiúna (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
0,00	0,00	19,27	27,56	53,16	0,00

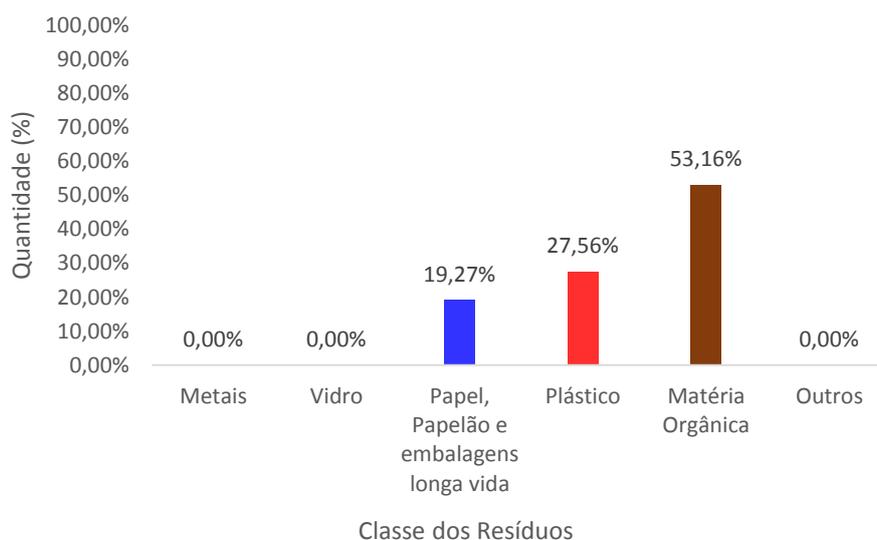


Figura 5.128: Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Apiúna em gráfico (2015)

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.134 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não apresenta
Patogenicidade	Não apresenta
Inflamabilidade	Não apresenta
Corrosividade	Não apresenta
Reatividade	Não apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.135 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim. Para os parâmetros: Al, Pb, Cr, Fenóis Totais, Ferro, Mn, Hg, Nitrato, Ag, Se.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Não

▪ **Análise dos nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 5.136. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.136 - Concentração de nutrientes

Apiúna						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	77	<250	250 a 350			>350
pH em água	8,12	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	120/1	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	21	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	814	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,1	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		

Apiúna						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

- Segunda Amostragem

No mosaico da Figura 5.129 são vistas imagens ilustrado o procedimento de quarteamento realizado com o resíduo vindo do município de Apiúna.



Figura 5.129. Procedimento amostral dos resíduos de Apiúna. Fonte: Laboprime (2015).

▪ **Gravimetria**

Os resultados da última análise dos resíduos sólidos do município de Apiúna realizado no segundo semestre de 2015, apontou maior percentual na classe de orgânicos (33%), seguido por papel com 23,2% e plástico (15,4%). Os dados completos podem ser vistos na tabela seguinte e ilustrados pelo gráfico da Figura 5.130. Figura 5.130. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Apiúna em gráfico (2015).

Tabela 5.137 - Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Apiúna (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
6,6	15	23,2	15,4	33,4	6,3

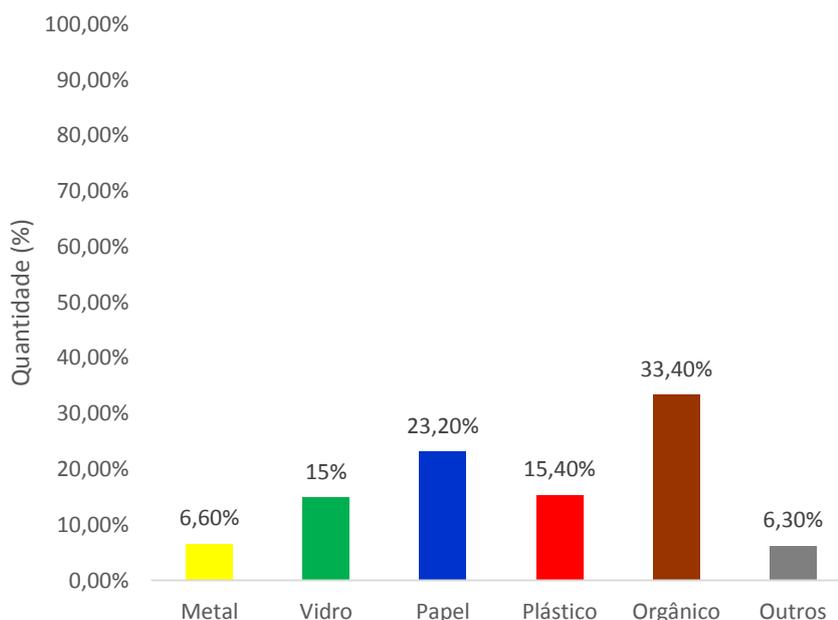


Figura 5.130. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Apiúna em gráfico (2015).

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.138 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.139 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Alumínio Total, Cádmio Total, Chumbo Total, Cobre Total, Cromo Total, Fenóis Totais, Ferro Total, Manganês Total, Nitrato, Prata Total, Surfactantes Aniônicos.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Não

- **Análise dos nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 5.136. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.140 - Concentração de nutrientes

Apiúna						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	271	<250	250 a 350			>350
pH em água	5,55	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	1:9	9 a 12:1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	1,25	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	<0,1	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,13	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

b) ASCURRA

- **Primeira Amostragem**
 - **Gravimetria**

O material presente em maior escala no resíduo gerado em Ascurra é de origem orgânica, com 54,32%. Metal é a tipologia com a menor participação, com 3,11%. O percentual de vidro foi de 8,00%, um valor representativo que pode ser justificado pela fato das análises gravimétricas serem feitas calculando o peso do materiais e o vidro é um material com peso específico maior que o do papel, por exemplo.

Tabela 5.141 – Composição gravimétrica dos resíduos coletados em Ascurra (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
3,11	8,00	12,03	8,89	54,32	13,62

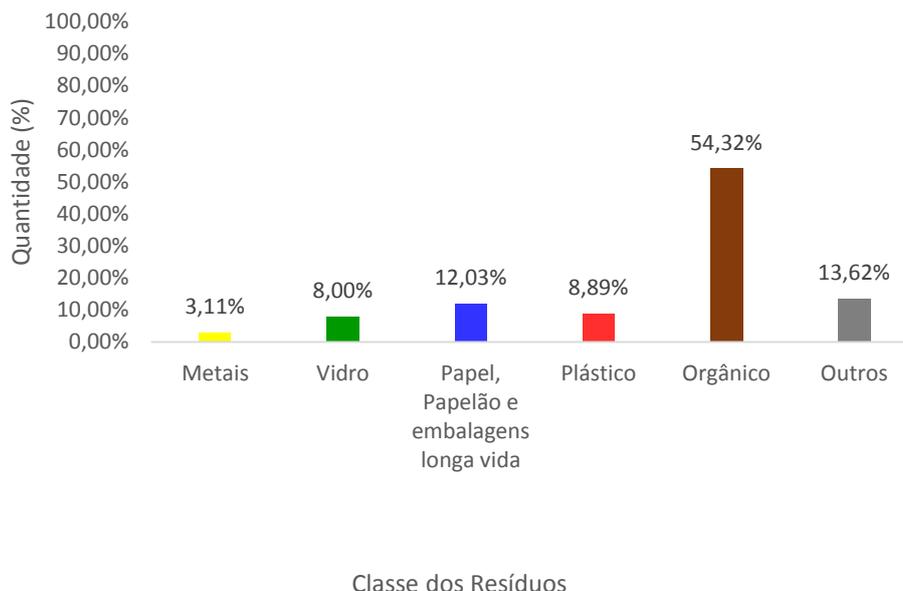


Figura 5.131: Composição gravimétrica dos resíduos no município de Ascurra em gráfico (2015)

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo não apresentou as características que o classifiquem como um resíduo perigoso, segundo a NBR 10.004/2004, como mostrado na Tabela 5.142.

Tabela 5.142 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não apresenta
Patogenicidade	Não apresenta
Inflamabilidade	Não apresenta
Corrosividade	Não apresenta

Característica	Resultado
Reatividade	Não apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.143 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Al, Pb, Cr, Fenóis Totais, Ferro, Mn, Hg, Nitrato, Ag, Se.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido Anexo F da Norma ABNT-NBR 10.004:2004	Não

▪ Análise de Nutrientes

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados expressos na Tabela 5.144. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.144 - Concentração de nutrientes

Ascurra						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	78	<250	250 a 350			>350
pH em água	8,13	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	210/1	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	

Ascurra						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	38	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	800	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,1	>35	18 a 35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

- **Segunda Amostragem**

Na Figura 5.132 é apresentado mosaico com imagens tirados no dia da coleta dos resíduos de Ascurra.



Figura 5.132. Procedimento amostral do resíduo de Acurra. Fonte: Laboprime (2015).

- **Gravimetria**

Acurra é um município que ainda não possui coleta seletiva, do total de 100 kg de resíduos amostrados, aproximadamente 32,8% foi classificado como plástico. Um percentual muito significativo quando comparados aos orgânicos (16,26%) que geralmente são os que aparecem em maior quantidade. Os resultados completos estão expostos na Tabela 5.145

Tabela 5.145- Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Acurra (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
5,79	8,13	13,93	32,80	16,26	23,08

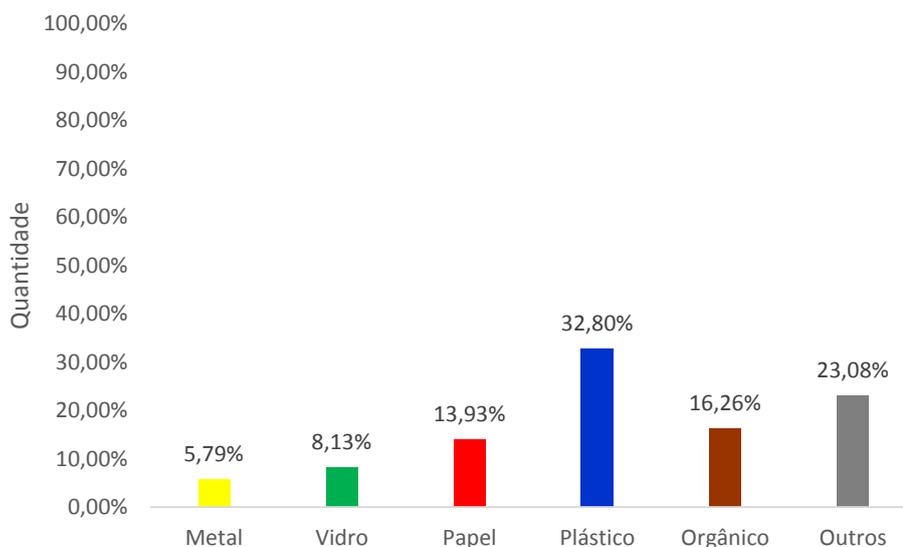


Figura 5.133. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Ascurra em gráfico (2015).

▪ Classificação

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.146 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.147 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Sim, Surfactantes Aniônicos

O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Não
---	-----

▪ **Análise dos nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 5.148. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.148 - Concentração de nutrientes

Ascurra						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	272	<250	250 a 350			>350
pH em água	7,29	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	11:1	9 a 12 :1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(mg/Kg)	1,13	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(mg/Kg)	>0,1	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(mg/Kg)	0,102	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (mg/Kg)	>0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(mg/Kg)	>0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(mg/Kg)	>0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(mg/Kg)	>0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(mg/Kg)	>0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

c) BENEDITO NOVO

- **Primeira Amostragem**
 - **Gravimetria**

Assim como os municípios anteriormente analisados, a maior parte do resíduo gerado em Benedito Novo é orgânico (43,34%). Materiais como plástico e papel somam juntos 40,15% o que indica uma parcela significativa dos resíduos que poderiam ser reaproveitados.

Tabela 5.149 - Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Benedito Novo (2015)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
0,00	0,00	18,23	21,92	43,34	16,49

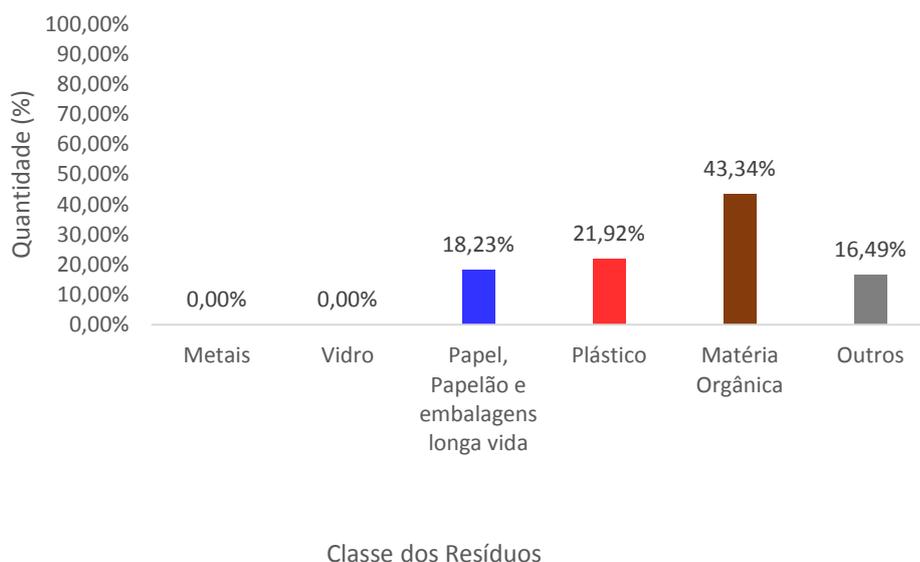


Figura 5.134. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Benedito Novo em gráfico (2015)

- **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.150 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não apresenta
Patogenicidade	Não apresenta
Inflamabilidade	Não apresenta
Corrosividade	Não apresenta
Reatividade	Não apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.151 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Al, Pb, Cr, Fenóis Totais, Ferro, Mn, Hg, Nitrato
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido Anexo F da Norma ABNT-NBR 10.004:2004	Não

▪ **Análise de Nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os seguintes resultados. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.152 - Concentração de nutrientes

Benedito Novo						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade (g/Kg)	88	<250	250 a 350			>350
pH em água	8,12	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	270/1	9 a 12:1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	46	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	912	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,1	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<6		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

- **Segunda Amostragem**

Pode ser visto pela Figura 5.135 imagens da amostragem realizada durante um período chuvoso dos resíduos de Benedito Novo.



Figura 5.135. Amostragem dos resíduos de Benedito Novo (2015).

- **Gravimetria**

Benedito Novo é um município que também não realiza a coleta seletiva formalmente, tal como em Ascurra o resíduo que apresentou maior significância foram os plásticos, na amostra coletada foram encontrados cerca de 34,6 kg de plásticos, um material com valor agregado. A classe de orgânicos foi a quarta com maior significância. Os dados com todas as categorias são apresentados na Tabela 5.166.

Tabela 5.153. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Benedito Novo (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
2,2	4,1	23,6	34,7	12,5	22,9

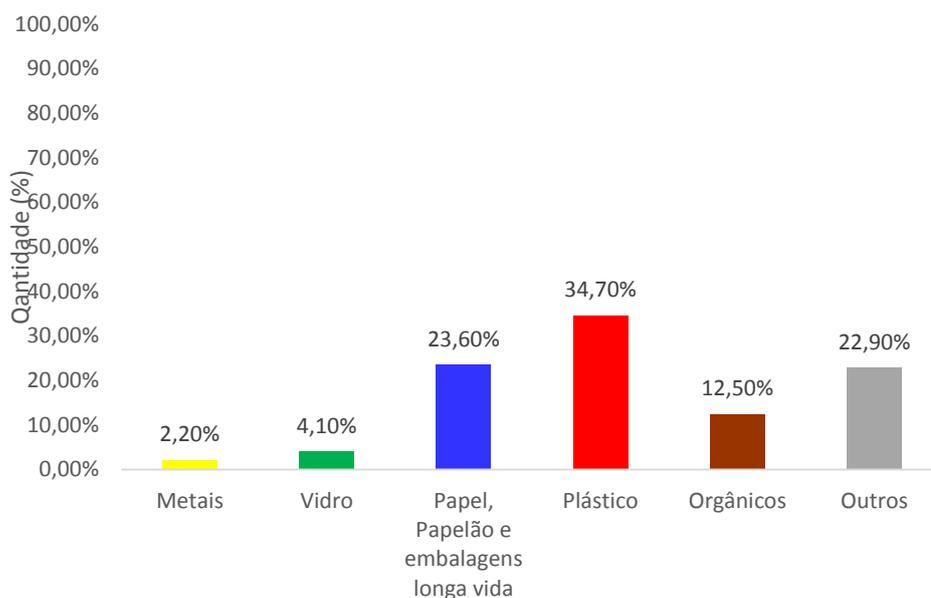


Figura 5.136. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Benedito Novo em gráfico (2015).

▪ Classificação

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.154 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.155 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Sim Surfactantes Aniônicos

O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Não
---	-----

▪ **Análise dos nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 5.136. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.156 - Concentração de nutrientes

Benedito Novo						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)		<250	250 a 350			>350
pH em água	5,89	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N		9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)		>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)		<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)		>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)		>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)		>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)		>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)		>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)		>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

d) BOTUVERÁ

Em Botuverá o percentual dos resíduos com maior quantitativo é a classe dos orgânicos, que são representados por resíduos úmidos, como alimentos e que de maneira geral compõem a maior parcela dos resíduos domiciliares. Foi identificada também alta presença de rejeitos, que não passíveis de reaproveitamento (18,20%), as informações completas estão presentes na Tabela 5.157 e Figura 5.137.

Tabela 5.157 - Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Botuverá (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
0,00	0,77	9,06	6,89	65,05	18,20

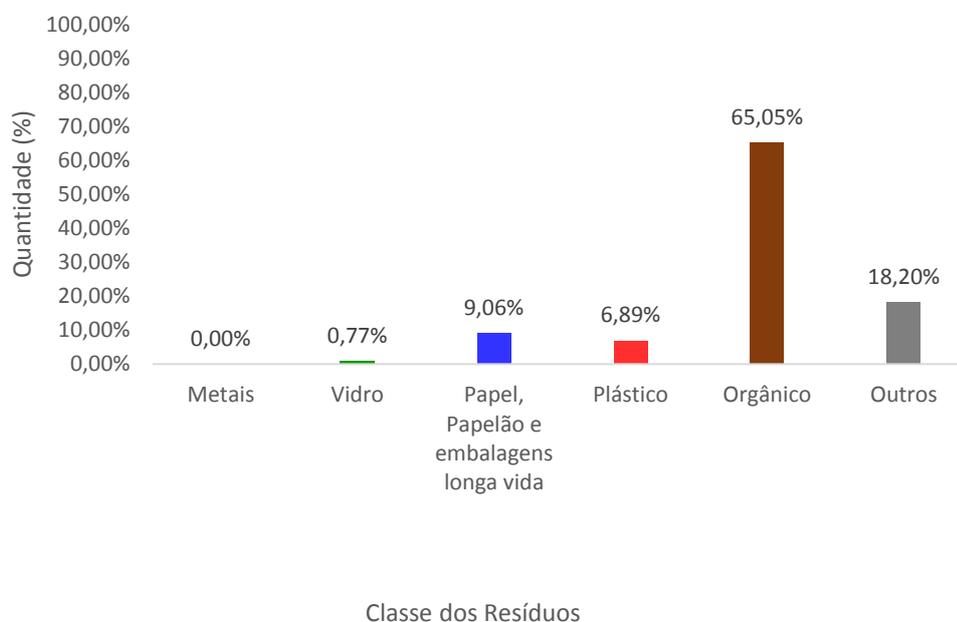


Figura 5.137: Composição gravimétrica no município de Botuverá em gráfico (2015).

▪ Classificação

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo não apresentou características que o classifique como perigoso (Tabela 5.158).

Tabela 5.158 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.159 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Pb, Cianeto Total, Fenóis Totais, Mn, Nitrato e Surfactantes Aniônicos
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido Anexo F da Norma ABNT-NBR 10.004:2004	Sim Para o parâmetro: Pb

▪ Análise dos Nutrientes

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os seguintes resultados. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.160 - Concentração de nutrientes

Botuverá						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade (g/Kg)	51,3	<250	250 a 350			>350
pH em água	6,29	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	49/1	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	

Botuverá						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Matéria Orgânica Total (g/Kg)	149	>600	50 a 600	<50		
Cinzas (g/Kg)	6,46	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	1,72	>35	18 a 35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio (g/Kg)	7,73	>28	14 a 28	<14		
Magnésio (g/Kg)	0,23	>12	6 a 12	<4		
Potássio (g/Kg)	4,33	>12	12 a 4	<4		
Enxofre (g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

- **Segunda Amostragem**

Para a segunda amostragem em Botuverá realizada no pátio da secretaria de obras o processo de quarteamento do resíduo é visto pela Figura 5.138.



Figura 5.138. Amostragem composta em Botuverá. Fonte Laboprime (2015).

- **Gravimetria**

Em Botuverá a classe de resíduos que teve maior representatividade foi dos papeis, com 24,8% seguido por orgânicos. A classe com menor quantidade foi de metais (8,8%), porém ainda significativa quando comparada com a gravimetria nacional.

Tabela 5.161 - Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Botuverá (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
8,8%	15,4%	24,8%	14,6%	19,5%	16,9%

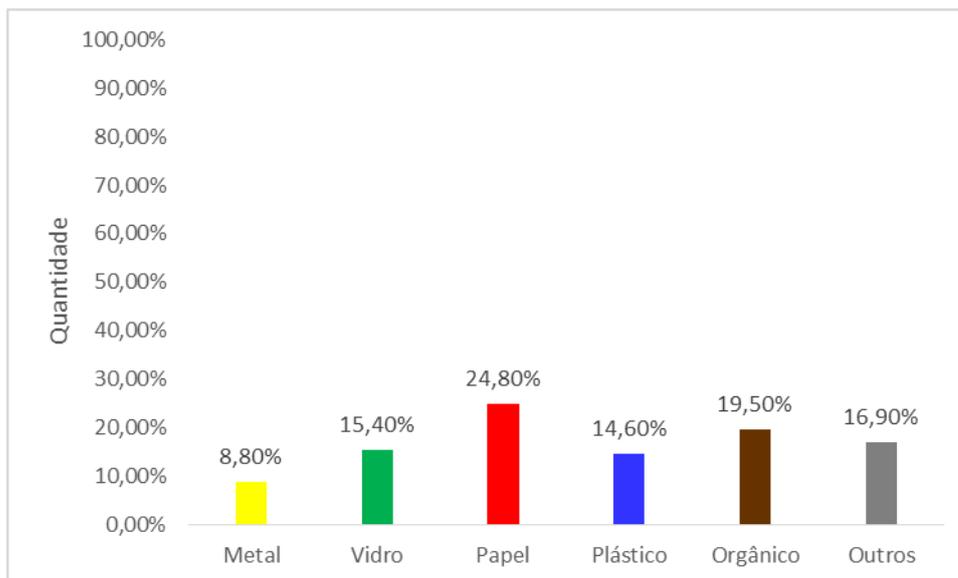


Figura 5.139. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Botuverá em gráfico (2015).

▪ Classificação

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.162 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.163 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim

	Para os parâmetros:, Cianeto Total, Fenóis Totais, Nitrato, Prata Total, Selênio total e Surfactantes Aniônicos.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Não

▪ Análise dos nutrientes

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 5.187. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.164 - Concentração de nutrientes

Botuverá						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	235	<250	250 a 350			>350
pH em água	5,91	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	1:6	9 a 12:1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	1,39	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	<0,1	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,2	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		

Botuverá						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

e) DOUTOR PEDRINHO

▪ Gravimetria

Coleta Convencional

Em Doutor Pedrinho a coleta convencional abrange toda a área urbana e ocorre uma vez por semana. Os percentuais analisados na coleta convencional são muito semelhantes aos dos municípios que não realizam a coleta seletiva. A fração de material orgânico corresponde a quase 70% dos resíduos coletados. Foi identificada presença de papel e plástico na amostra como mostra a Tabela 5.165 e Figura 5.140.

Tabela 5.165: Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Doutor Pedrinho (2015)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
0,00	0,00	8,85	10,59	69,78	10,76

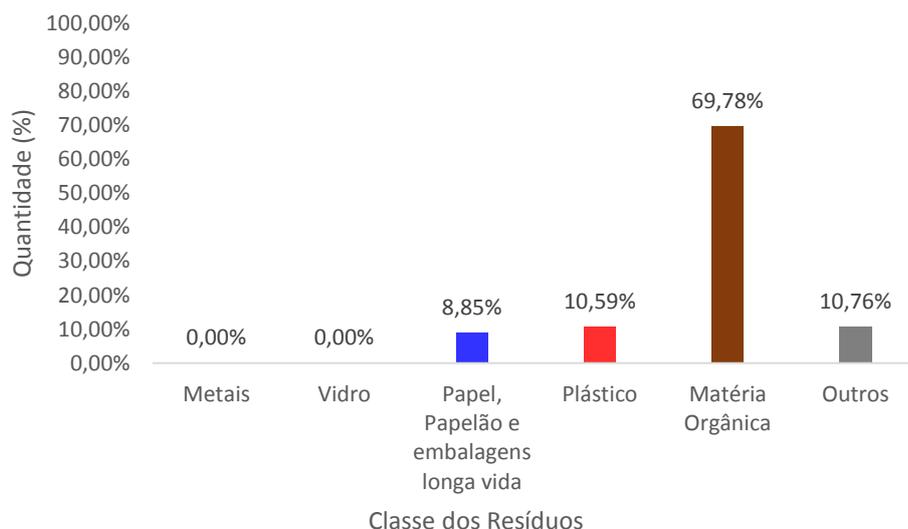


Figura 5.140: Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Doutor Pedrinho em gráfico (2015)

Coleta Recicláveis

A coleta seletiva ocorre no município, na amostra analisada não foi identificada porcentagens de resíduos orgânicos, indicando que não são enviados porcentagens significativas desses resíduos para a central de triagem. No entanto, foram identificados 23,10% de resíduos que não podem ser aproveitados.

Tabela 5.166 – Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Doutor Pedrinho Reciclável (2015)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
3,07	0,00	40,88	32,93	0,00	23,10

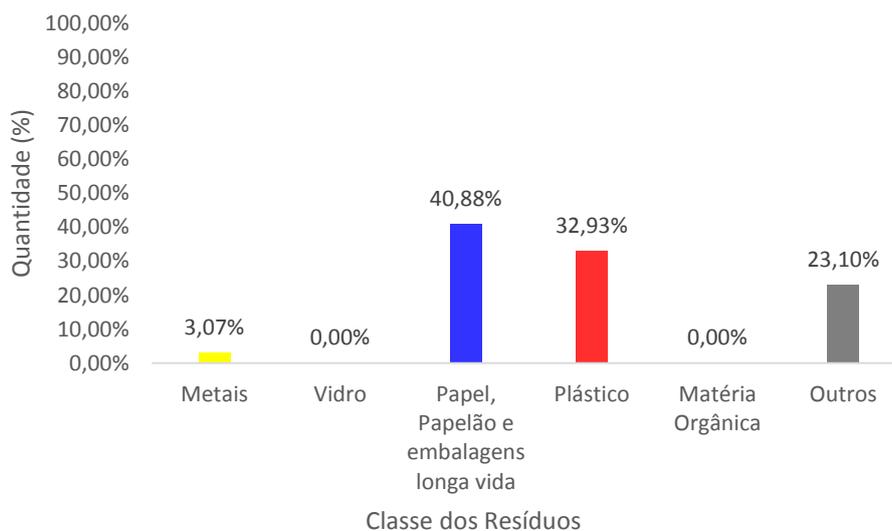


Figura 5.141: Composição gravimétrica dos resíduos no município de Doutor Pedrinho Reciclável em gráfico (2015).

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresenta as seguintes características.

Tabela 5.167 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não apresenta
Patogenicidade	Não apresenta
Inflamabilidade	Não apresenta
Corrosividade	Não apresenta
Reatividade	Não apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, tem-se o seguinte resultado.

Tabela 5.168 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Al, As, Pb, Cr, Fenóis Totais, Fe, Mn, Hg, Nitrato, Se.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004	Não

▪ **Análise de Nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os seguintes resultados. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.169 - Concentração de nutrientes

Doutor Pedrinho						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade (g/Kg)	27	<250	250 a 350			>350
pH em água	8,13	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	400/1	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total (g/Kg)	70	>600	50 a 600	<50		
Cinzas (g/Kg)	800	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,1	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio (g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio (g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio (g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre (g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. *Tópicos Ci. Solo*, 4: 391-470, 2005

• **Segunda Amostragem**

O procedimento amostral para o município de Doutor Pedrinho é visto na Figura 5.142.



Figura 5.142. Amostragem na Central de Triagem do município de Doutor Pedrinho. Fonte: Laboprime (2015).

- Gravimetria
- Coleta Recicláveis

Em Doutor Pedrinho já ocorre a coleta seletiva formalizada, na análise gravimétrica foi identificado que o resíduo que tem em maior quantidade são os papeis e plásticos que juntos correspondem a mais de 50% dos resíduos coletados, conforme apresentado em forma de tabela e gráfico.

Tabela 5.170 - Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Doutor Pedrinho (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
10,5%	20,6%	30,5%	23,9%	0,9%	13,6%

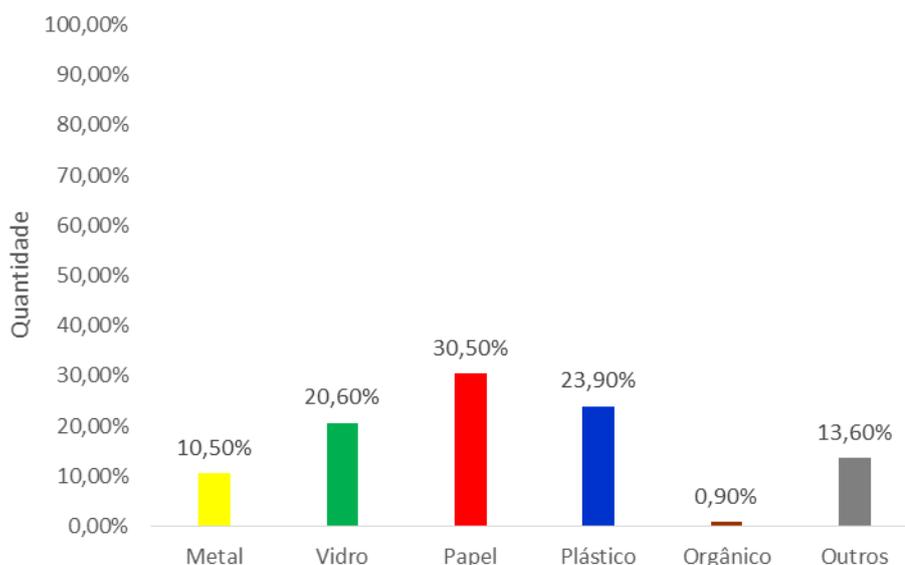


Figura 5.143. Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Doutor Pedrinho em gráfico (2015).

- **Coleta Convencional**

Na coleta convencional de Doutor Pedrinho foram encontrados cerca de 54,4%, ou seja, metade dos resíduos amostrados foram classificados como recicláveis. O material que teve mais representatividade em relação a massa foram os papeis. As quantidades detalhadas estão na tabela seguinte.

Tabela 5.171. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Doutor Pedrinho (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
8,0	5,0	27,3	14,4	21,3	24,1

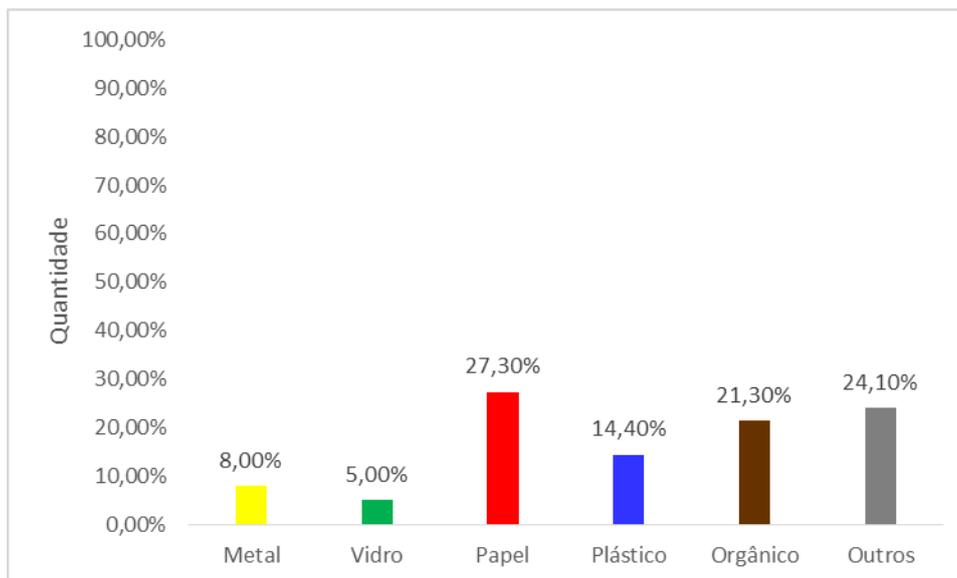


Figura 5.144. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Doutor Pedrinho em gráfico (2015).

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.172 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não apresenta
Patogenicidade	Não apresenta
Inflamabilidade	Não apresenta
Corrosividade	Não apresenta
Reatividade	Não apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.173 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Cádmio total, Chumbo Total, Cromo Total, Fenóis Totais, Hexaclorobenzeno, Mercúrio Total, Prata total, Selênio total e Surfactantes Aniônicos.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Não

▪ **Análise dos nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 5.174. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.174 - Concentração de nutrientes

Doutor Pedrinho						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	226	<250	250 a 350			>350
pH em água	5,70	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	1:17	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	1,39	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	<0,1	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,07	>35	18 a35		<18	

Doutor Pedrinho

Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

f) GASPAR

- **Primeira Amostragem**

- **Gravimetria**

- **Coleta Convencional**

Em Gaspar ocorre a coleta seletiva e os resultados apresentaram que 92,95% dos resíduos da coleta convencional não são passíveis de reaproveitamento atualmente, visto que não ocorre a compostagem, sendo que 7,03% do resíduo deveria ser destinados às unidade de triagem. Conforme pode ser observado na Tabela 5.175 e Figura 5.145.

Tabela 5.175 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Gaspar (2015)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
0,00	0,00	3,17	3,86	56,19	36,76

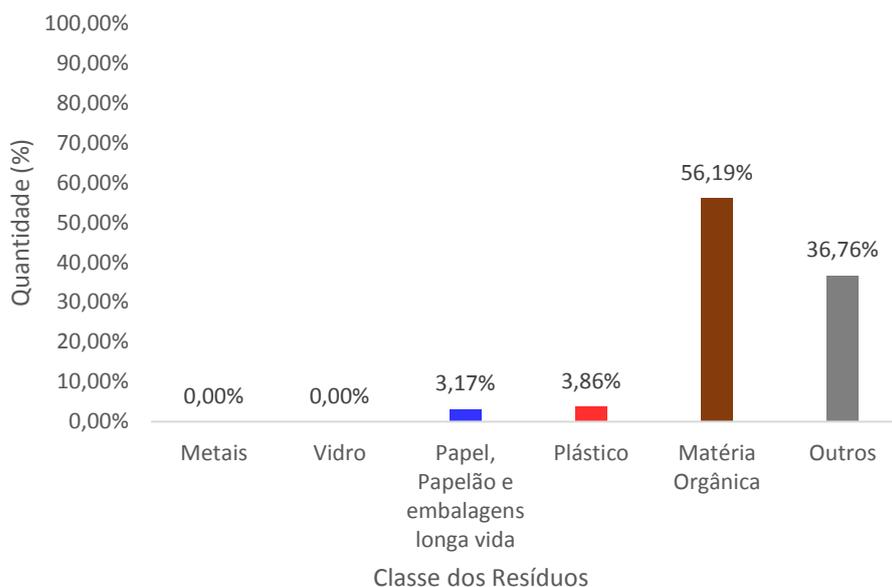


Figura 5.145: Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Gaspar em gráfico (2015)

▪ **Coleta Recicláveis**

Na amostra da coleta seletiva não foram identificadas parcelas de resíduos orgânicos, o percentual mais significativo foi o de papel com 41,56%. Destaca-se um alto percentual de resíduos que não podem ser aproveitados sendo enviados para reciclagem que correspondeu a 20,08%, informações detalhadas da gravimetria podem ser vistas na Tabela 5.176 e Figura 5.146.

Tabela 5.176 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Gaspar (2015)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
2,69	0,00	41,56	35,65	0,00	20,08

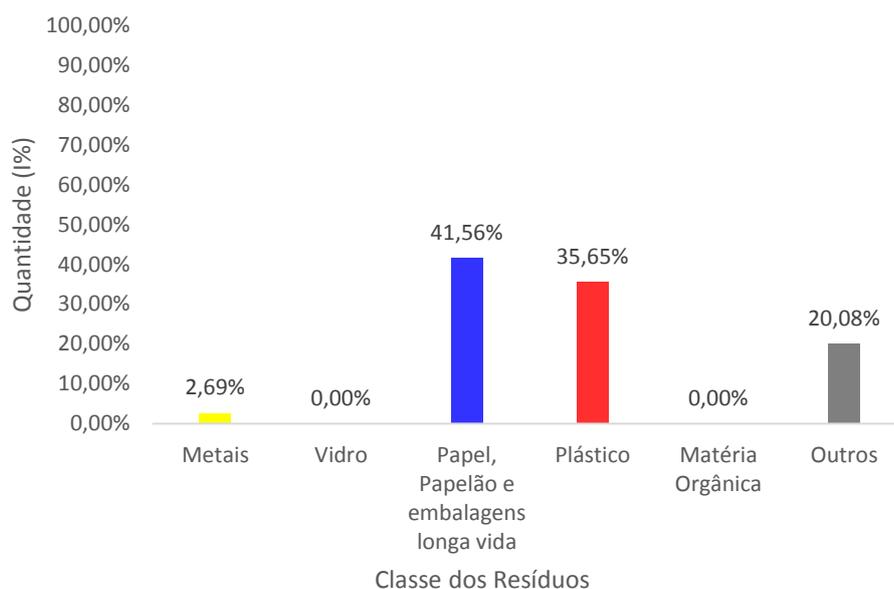


Figura 5.146: Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Gaspar em gráfico (2015)

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresenta as seguintes características.

Tabela 5.177 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, tem-se o seguinte resultado.

Tabela 5.178 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Cd, Pb, Cl, Fenóis Totais, Fe, Mn, Nitrato, Na.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004	Não

▪ **Análise de Nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os seguintes resultados. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.179 - Concentração de nutrientes

Gaspar						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade (g/Kg)	27,2	<250	250 a 350			>350
pH em água	6,14	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	58/1	9 a 12:1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	188	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	4,95	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	1,85	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		

Gaspar						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<6		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

- **Segunda Amostragem**

Na segunda amostragem também foi feita análise dos resíduos da coleta dos recicláveis e coleta convencional, como pode ser visto respectivamente pela Figura 5.147 e Figura 5.148.



Figura 5.147. Processo de amostragem dos resíduos da coleta dos recicláveis em Gaspar. Fonte: Laboprime (2015).



Figura 5.148. Processo de amostragem dos resíduos da coleta convencional em Gaspar. Fonte: Laboprime (2015).

▪ **Coleta Recicláveis**

Gaspar também é um município com a coleta seletiva instituída e durante o procedimento de análise gravimétrica dos resíduos foi diagnosticado que o vidro foi o resíduo que obteve mais representatividade, correspondendo a 35,7% de todos material analisado, em termos de peso na amostra de 111,5 kg foram encontrados aproximadamente 40 kg apenas de vidro. Os resultados das outras classes estão presentes na Tabela 5.180.

Tabela 5.180 - Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Gaspar (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
5,5%	35,7%	22,5%	13,6%	0,4%	22,2%

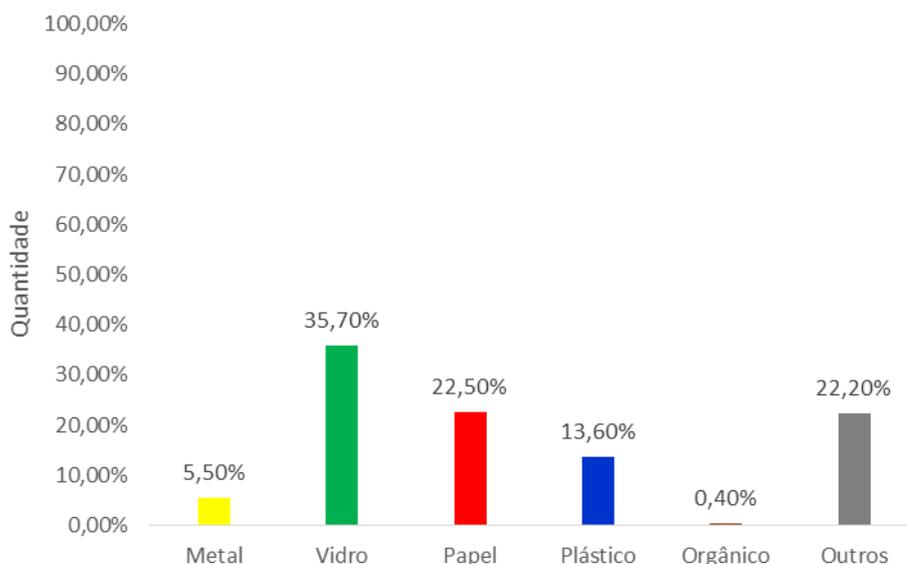


Figura 5.149. Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Gaspar (2015).

▪ **Coleta Convencional**

Na coleta convencional de Gaspar a classe de resíduo que foi identificada em maior quantidade foram dos orgânicos ou resíduos úmidos com 24,4%, seguido pela classe de outros ou rejeitos com 20,4%. A classificação completa é apresentada na tabela e gráfico seguintes.

Tabela 5.181 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Gaspar (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
6,4%	12,3%	18,7%	17,7%	24,4%	20,4%

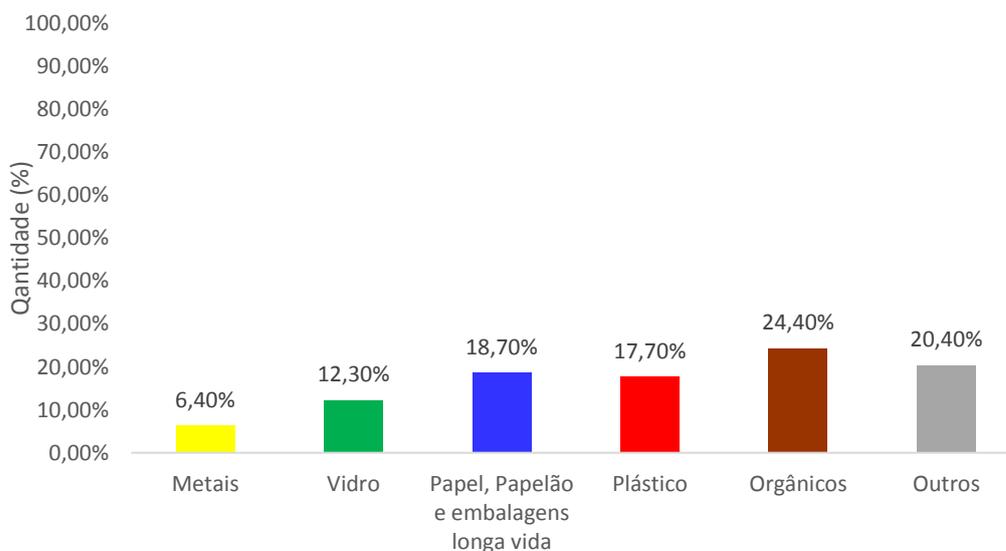


Figura 5.150. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Gaspar em gráfico (2015).

▪ Classificação

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.182 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.183 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Cloreto Total e Surfactantes Aniônicos.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Não

▪ Análise dos nutrientes

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 5.184. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.184 - Concentração de nutrientes

Gaspar						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	53,6	<250	250 a 350			>350
pH em água	7,39	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	1:22	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	1,67	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	<0,1	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,07	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		

Gaspar

Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

g) GUABIRUBA

- **Primeira Amostragem**
 - **Gravimetria**

A análise feita em Guabiruba identificou a presença de 45,43% de resíduos orgânicos, seguido por 21,63% de resíduos não passíveis de reaproveitamento. E juntos, papel, plástico e metais correspondem por 32,82% dos materiais com potencial reciclável. Os dados completos podem ser vistos na Tabela 5.185.

Tabela 5.185 - Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Guabiruba (2014)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
4,62	0,00	14,51	13,69	45,43	21,63

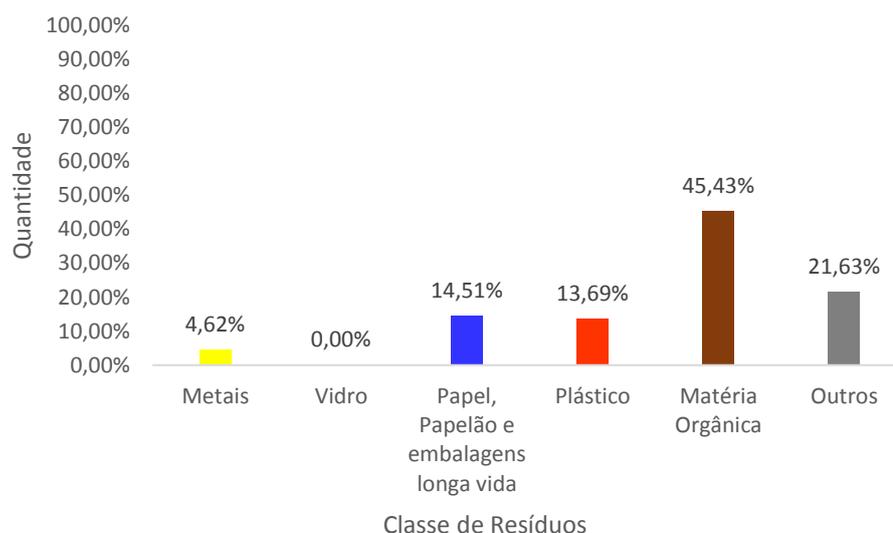


Figura 5.151: Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Guabiruba (2014)

- **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresenta as seguintes características.

Tabela 5.186 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.187 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Cianeto Total, Fenóis Totais, Fe, Mn, Nitrato e Surfactantes Aniônicos

O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004	Não
---	-----

▪ **Análise de Nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os seguintes resultados. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.188 - Concentração de nutrientes

Guabiruba						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade (g/Kg)	510,3	<250	250 a 350			>350
pH em água	6,92	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	19/1	9 a 12:1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	31	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	401	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,89	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	0,001	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	0,05	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	0,003	>12	6 a 12	<6		
Potássio(g/Kg)	0,05	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	0,005	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

- **Segunda Amostragem**

- **Gravimetria**

O resultado gravimétrico de Guabiruba foi semelhante aos dos outros municípios analisados. Houve destaque para a classe dos plásticos com 26,1% seguido por orgânicos ou úmidos com 20,2%. O resultado de cada classe é visto na tabela e gráfico seguintes.

Tabela 5.189 - Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Guabiruba (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
8,5%	12,8%	14,7%	26,1%	20,2%	17,7%

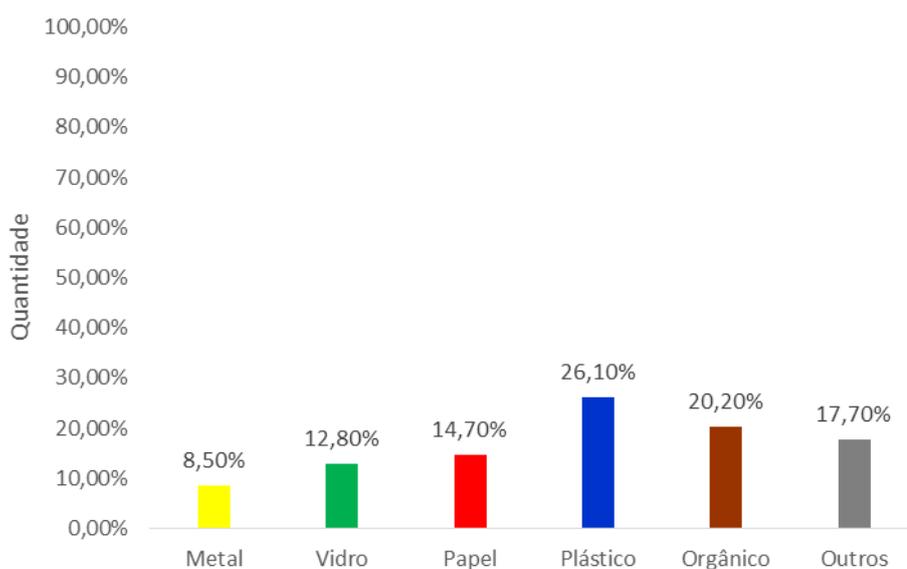


Figura 5.152. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Guabiruba em gráfico (2015).

- **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.190 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.191 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Cloreto Total, Prata total, Selênio total e Surfactantes Aniônicos.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Não

- **Análise dos nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 5.192. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.192 - Concentração de nutrientes

Guabiruba						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	97,1	<250	250 a 350			>350
pH em água	5,3	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	

Guabiruba

Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Relação C/ N	1:10	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	1,29	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	<0,1	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,12	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

h) INDAIAL

- **Primeira Amostragem**
 - **Gravimetria**
 - Coleta Convencional**

Em Indaial a classe mais significativa foi dos resíduos orgânicos que correspondeu a 61%, seguido por papel (17,54%) e plástico (13,60%). Como apresentado na Tabela 5.193 e Figura 5.153.

Tabela 5.193 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Indaial (2015)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
0,00	0,00	17,54	13,60	61,00	7,84

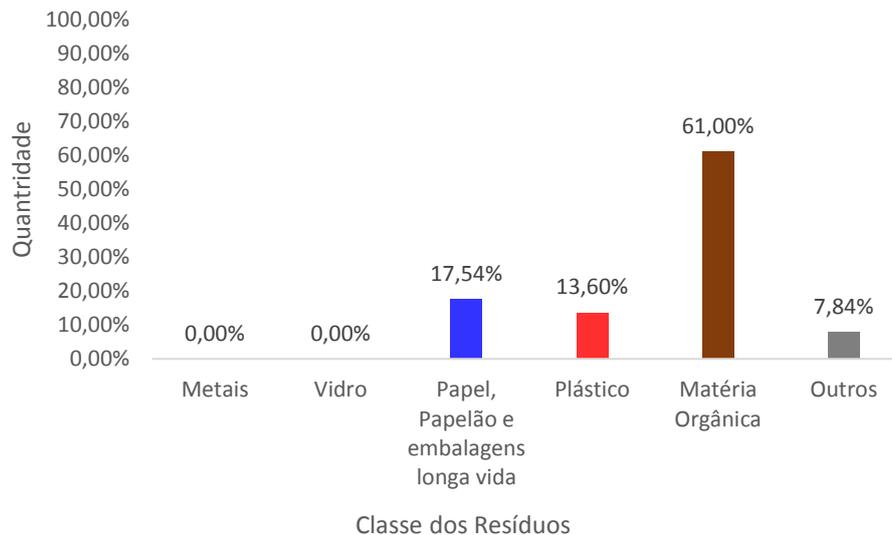


Figura 5.153: Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Indaial em gráfico (2015).

Coleta Recicláveis

A coleta dos recicláveis apresentou maior quantitativo de papéis com 52,06%, seguido por plástico com 27,09%. A classe outros que contempla os rejeitos não passíveis de reaproveitamento teve o equivalente a 11,16. O quantitativo de metais representou 9,67%.

Tabela 5.194: Composição gravimétrica dos resíduos da coleta dos recicláveis no município de Indaial (2015)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
9,67	0,00	52,06	27,09	0,00	11,16

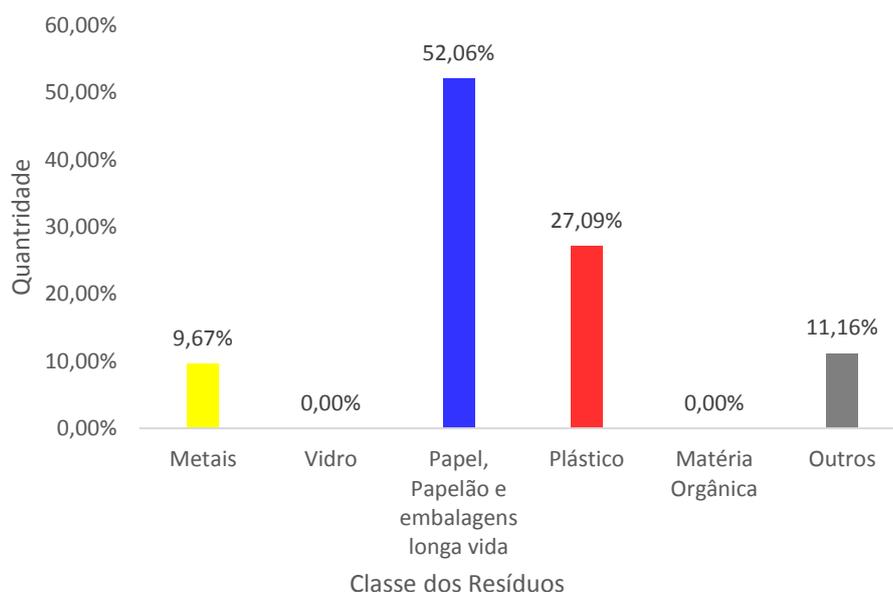


Figura 5.154: Composição gravimétrica dos resíduos da coleta dos recicláveis no município de Indaial em gráfico (2015).

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características.

Tabela 5.195 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não apresenta
Patogenicidade	Não apresenta
Inflamabilidade	Não apresenta
Corrosividade	Não apresenta
Reatividade	Não apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, tem-se o seguinte resultado.

Tabela 5.196 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004	Sim. Para os parâmetros: Al, As, Pb, Cr, Fenóis Totais, Fe, Mn, Hg, Nitrato, Ag, Se.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004	Não

▪ **Análise de nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os seguintes resultados. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.197 - Concentração de nutrientes

Indaial						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	47	<250	250 a 350			>350
pH em água	8,16	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	210/1	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	37	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	953	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,1	>35	18 a 35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	0,15	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		

Indaial						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<6		
Potássio(g/Kg)	0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. *Tópicos Ci. Solo*, 4: 391-470, 2005

- **Segunda Amostragem**

Na Figura 5.155 e Figura 5.156 são mostrados os procedimentos realizados para amostragem dos resíduos sólidos em Indaial.



Figura 5.155. Amostragem dos resíduos da coleta dos recicláveis na Central de Triagem de Indaial.

Fonte: Laboprime (2015).



Figura 5.156. Amostragem dos resíduos da coleta convencional de Indaial. Fonte: Laboprime (2015).

- Gravimetria
- Coleta Recicláveis

A amostra dos resíduos recicláveis de Indaial mostrou que os resíduos mais produzidos em peso são os papeis com 38,5%. Houve bastante representatividade da classe outros que representam os rejeitos que teve o equivalente a 22%. O resultado das outras classes pode ser observado na Tabela 5.198.

Tabela 5.198 - Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Indaial (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
3%	7%	38,5%	25,5%	3%	22%

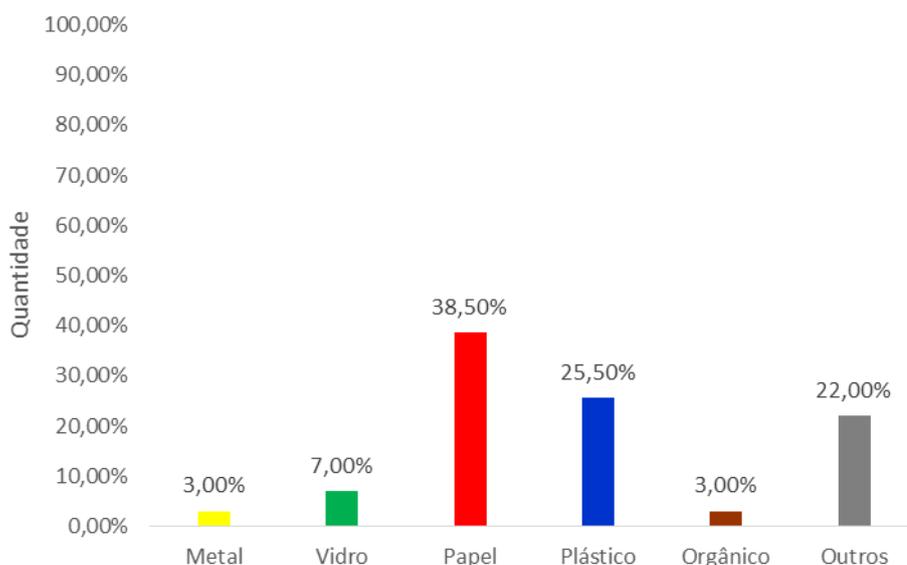


Figura 5.157. - Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Indaial em gráfico (2015).

- **Coleta Convencional**

A composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional é vista na Tabela 5.199 e Figura 5.158.

Tabela 5.199 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Indaial (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
4,91%	7,36%	15,0%	14,25%	37,08%	21,42%

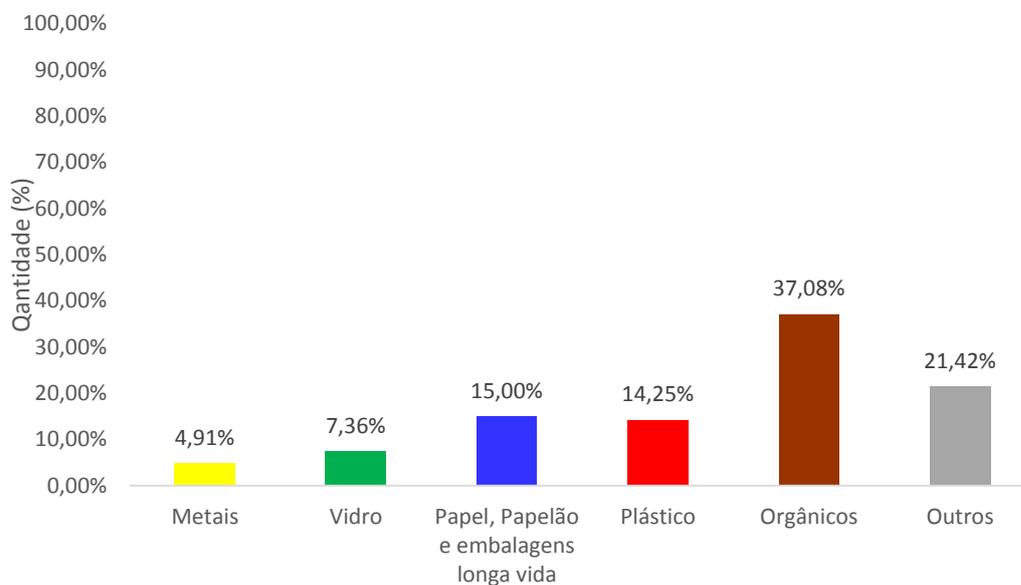


Figura 5.158 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Indaial em gráfico (2015).

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.200 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.201 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Alumínio Total, Arsênio, Chumbo Total, Cloreto Total, Fenóis Totais, Ferro Total, Manganês total, Nitrato e Surfactantes Aniônicos.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Não

▪ **Análise dos nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 5.202. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.202 - Concentração de nutrientes

Indaial						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	144,2	<250	250 a 350			>350
pH em água	6,99	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	1:16	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	1,35	>600	50 a 600	<50		

Indaial						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Cinzas(g/Kg)	<0,1	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,08	>35	18 a 35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

i) POMERODE

- **Primeira Amostragem**

- **Gravimetria**

Coleta Convencional

Na amostra da coleta convencional encontrou-se cerca de 37% de resíduos que são considerados como recicláveis como no caso dos papeis e plásticos. Como nos outros municípios os resíduos orgânicos situam-se na faixa dos 60%, como pode ser analisado pela Tabela 5.203 e Figura 5.159.

Tabela 5.203 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Pomerode (2014)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
0,00	0,00	21,56	15,70	62,73	0,00

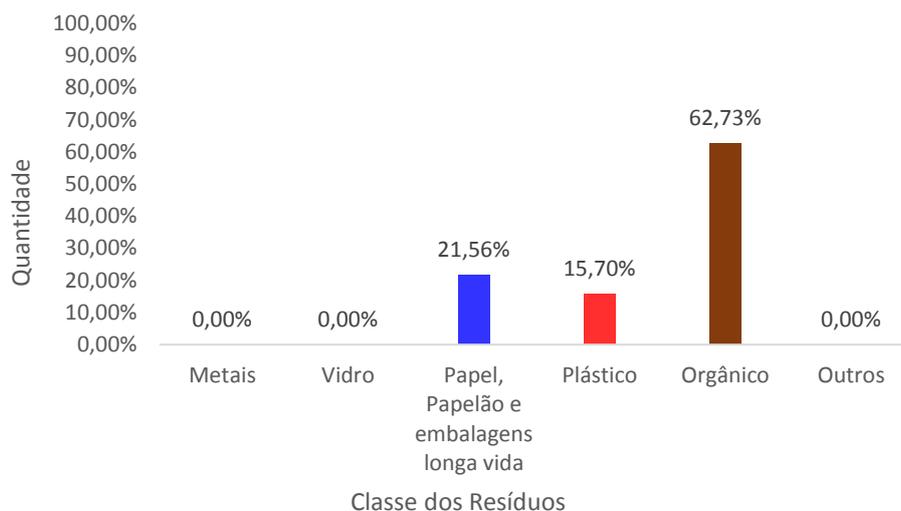


Figura 5.159: Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Pomerode (2014)

Coleta Recicláveis

Em Pomerode a categoria dos papeis e plásticos representam aproximadamente 70% dos resíduos coletados para a reciclagem. Metal e Vidro respondem juntos por 17,26%. O gráfico com a distribuição dos percentuais pode ser visto na Figura 5.160.

Tabela 5.204 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta dos recicláveis no município de Pomerode (2014)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
7,52	9,74	34,80	33,86	0,00	13,92

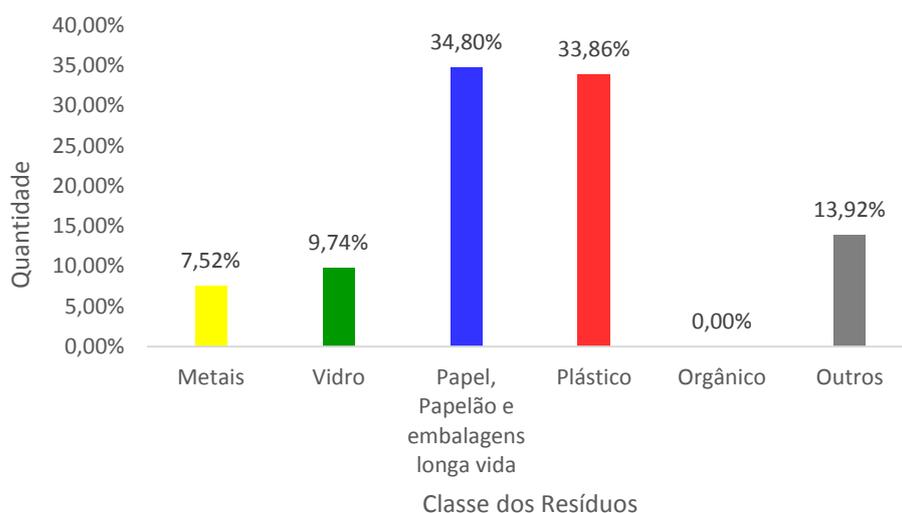


Figura 5.160: Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Pomerode (2014).

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características.

Tabela 5.205 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não apresenta
Patogenicidade	Não apresenta
Inflamabilidade	Não apresenta
Corrosividade	Não apresenta
Reatividade	Não apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado.

Tabela 5.206 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim. Para os parâmetros: Al, As, Cr, Fenóis Totais, Fe, Mn, Hg, Nitrato, Ag, Se.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004	Não

▪ **Análise de nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentado na Tabela 5.207. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.207 - Concentração de nutrientes

Pomerode						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	27	<250	250 a 350			>350
pH em água	8,81	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	300/1	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	51	>600	50 a 600	<500		
Cinzas(g/Kg)	800	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,1	>35	18 a35		<18	

Pomerode						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

- **Segunda Amostragem**

Nas imagens apresentadas na Figura 5.161 e Figura 5.162 podem ser vistos os procedimentos de quarteamento na central de triagem de Pomerode e no aterro de Timbó.



Figura 5.161. Procedimento de coleta e amostragem dos resíduos da coleta dos recicláveis em Pomerode. Fonte: Laboprime (2015).



Figura 5.162. Procedimento amostral com os resíduos da coleta convencional de Pomerode. Fonte: Laboprime (2015).

- Gravimetria
- Coleta Recicláveis

A classe com maior destaque dentre os resíduos amostrados na Central de Triagem do município foi a de plásticos com quase 40% do percentual total. Merece destaque também a classe de outros que dos municípios analisados foi uma das menores (5,7%)

Tabela 5.208. Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Pomerode (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
8,2%	16,3%	39,2%	23,5%	7,1%	5,7%

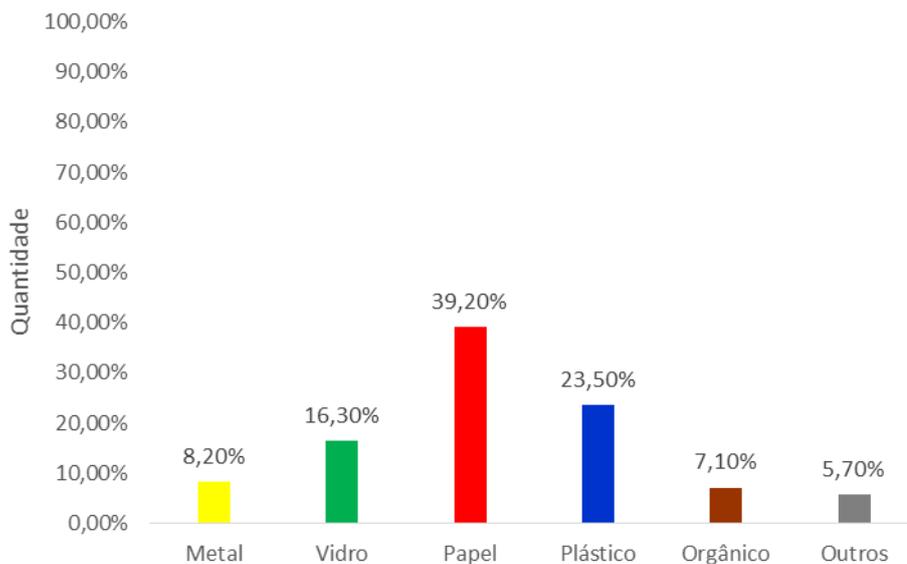


Figura 5.163. Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis coletados no município de Pomerode em gráfico (2015).

▪ **Coleta Convencional**

O município de Pomerode pratica a coleta seletiva há alguns anos e pode-se notar que a amostra retirada dos resíduos enviados para o aterro de Timbó, cerca de 56% tem potencial para reciclagem. Somente 24,24% da amostra de 101,5 kg foi de resíduo orgânico ou úmido. Os resultados por categoria podem ser analisados na Tabela 5.209.

Tabela 5.209. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Pomerode (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
5,42%	9,06%	19,01%	22,36%	24,24%	19,90%

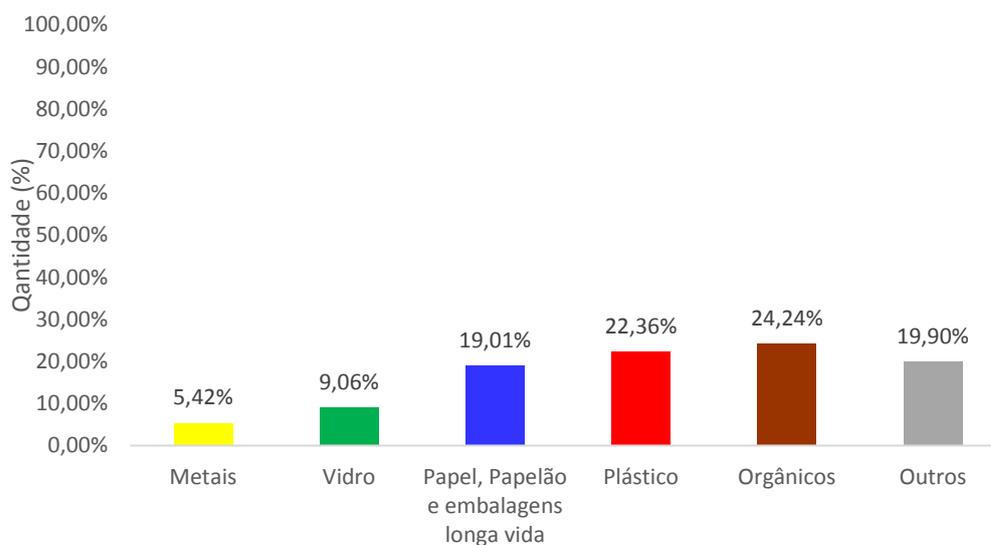


Figura 5.164. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Pomerode em gráfico (2015).

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.210. Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.211. Avaliação da solubilização e lixiviação.

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Alumínio Total, Chumbo Total, Fenóis Totais, Ferro Total, Manganês total, Nitrato, Prata total, Sódio e Surfactantes Aniônicos.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Não

- **Análise dos nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na Tabela 5.212. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.212. Concentração de nutrientes

Pomerode						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	77	<250	250 a 350			>350
pH em água	6,99	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	1:2	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	1,13	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	<0,1	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,44	>35	18 a35		<18	

Pomerode

Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

j) RIO DOS CEDROS

- **Primeira Amostragem**

- **Gravimetria**

- **Coleta Convencional**

As análises gravimétricas foram feitas em amostras nos resíduos enviados para o aterro sanitário e nos enviados para a central de triagem. Na coleta convencional o quantitativo de orgânicos e outros foi bem similar, sendo 33,13% e 32,25%, respectivamente. Os resíduos como metal, vidro, papel e plástico considerados como recicláveis corresponderam a 31,62%. A tabela e gráfico dos respectivos resultados são apresentados a seguir.

Tabela 5.213. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional do município de Rio dos Cedros (2015)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
1,84	1,20	11,00	17,58	33,13	32,25

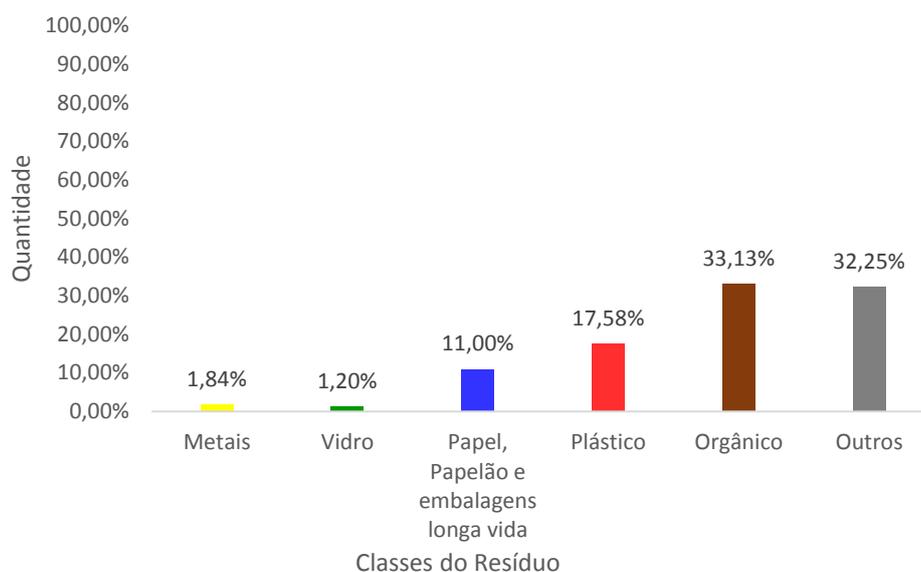


Figura 5.165. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Rio dos Cedros (2015).

- **Coleta Recicláveis**

Em Rio dos Cedros, plástico foi a categoria com maior representatividade equivalendo a 61,55%. Papel representou 22,64%, seguido por vidro (9,59%), outros (3,65%) e metal (2,77%), como apresentado na Tabela 5.214 e ilustrado na Figura 5.166.

Tabela 5.214. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta dos recicláveis do município de Rio dos Cedros (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
2,77	9,59	22,64	61,55	0,00	3,65

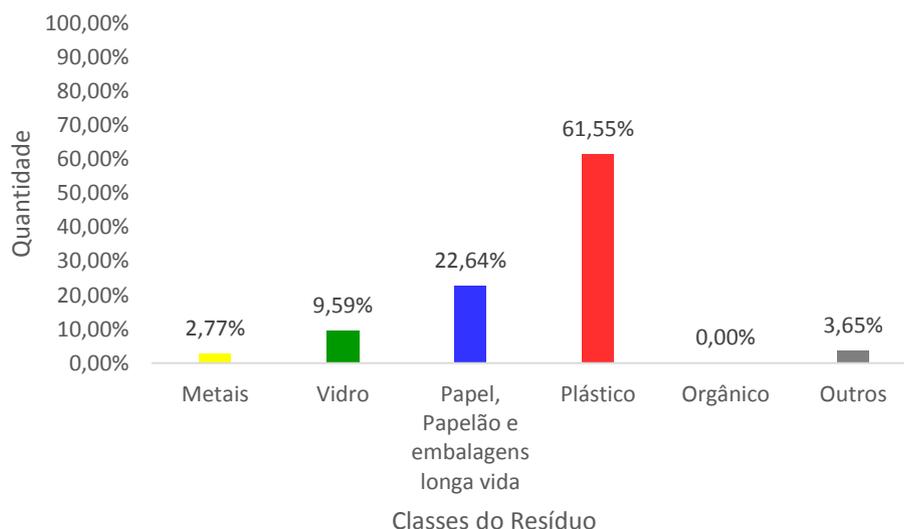


Figura 5.166. Procedimento de coleta e amostragem dos resíduos da coleta dos recicláveis em Pomerode. Fonte: Laboprime (2015).

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características.

Tabela 5.215. Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não apresenta
Patogenicidade	Não apresenta
Inflamabilidade	Não apresenta
Corrosividade	Não apresenta
Reatividade	Não apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, tem-se o seguinte resultado.

Tabela 5.216. Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim. Para os parâmetros: Al, Pb, Cr, Fenóis Totais, Fe, Mn, Hg, Nitrato, Ag.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004	Não

▪ **Análise de nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os seguintes resultados. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.217. Concentração de nutrientes

Rio dos Cedros						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	77	<250	250 a 350			>350
pH em água	8,86	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	210/1	9 a 12:1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	36	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	923	<200	200-400		>400	

Rio dos Cedros						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,1	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<6		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

- **Segunda Amostragem**

Na Figura 5.167 e Figura 5.168 podem ser visto imagens do procedimento amostral realizado com os resíduos de Rio dos Cedros.



Figura 5.167. Procedimento amostral dos resíduos da coleta de recicláveis em Rio dos Cedros. Fonte: Laboprime (2015).



Figura 5.168. Amostragem dos resíduos da coleta convencional de Rio dos Cedros. Fonte: Laboprime (2015).

- **Gravimetria**
- **Coleta Recicláveis**

Em Rio dos Cedros os resíduos foram amostrados na central de triagem do município. Na amostra analisada foram identificados 40,0%, sendo a classe mais representativa. Os valores completos são vistos na Tabela 5.218 e ilustrados em gráfico.

Tabela 5.218 - Composição gravimétrica dos resíduos da coleta dos recicláveis do município de Rio dos Cedros (2015)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
5,4%	4,3%	40,0%	33,0%	0,4%	16,6%

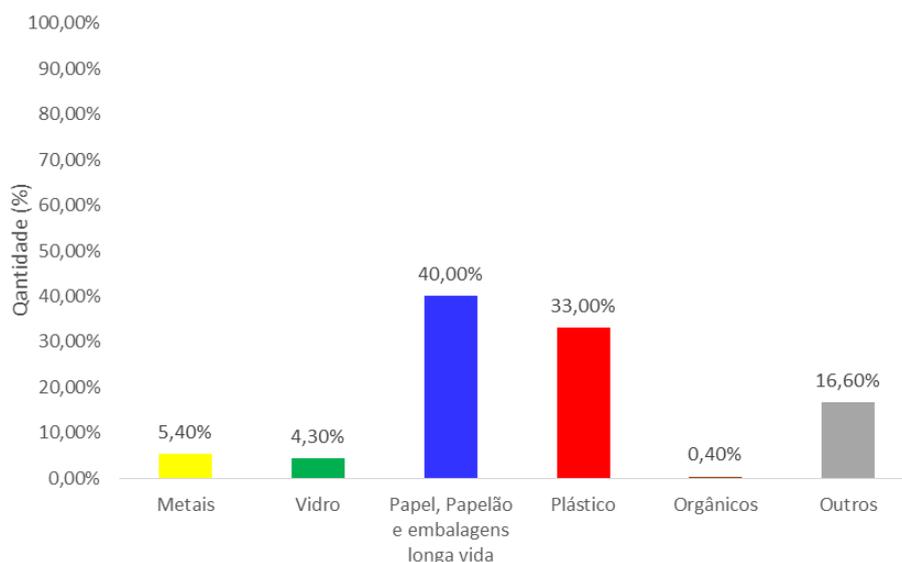


Figura 5.169. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta dos recicláveis do município de Rio dos Cedros em gráfico (2015)

- **Coleta Convencional**

Na amostragem dos resíduos que são enviados para o aterro de Timbó foi encontrado que cerca de 59% dos materiais poderiam ser enviados para a central de triagem do município

Tabela 5.219. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Rio dos Cedros (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
8,7%	14,2%	21,7%	14,5%	21,8%	19%

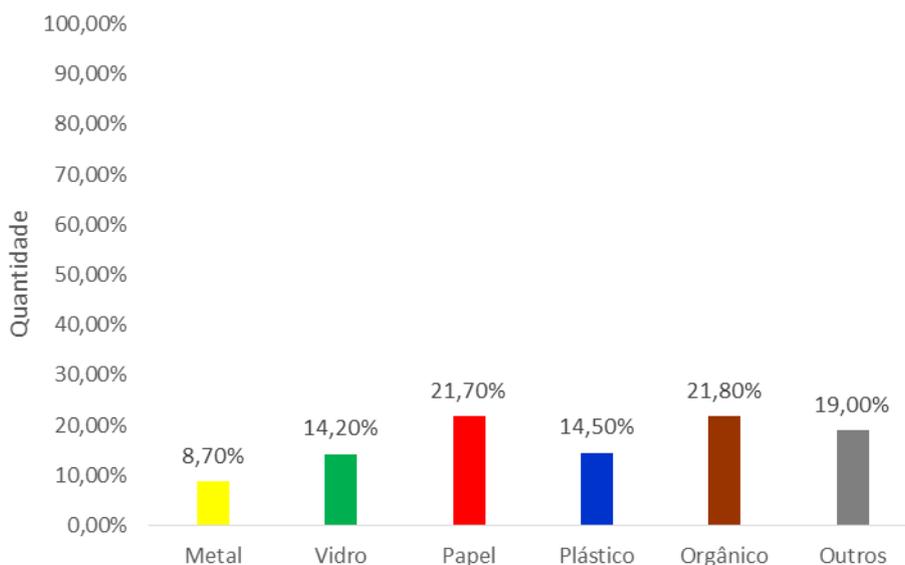


Figura 5.170. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Rio dos Cedros em gráfico (2015).

▪ Classificação

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.220. Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.221. Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Cádmio total, Chumbo Total, Cromo Total, Fenóis Totais, Nitrato, Prata total, Selênio total e Surfactantes Aniônicos.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Não

▪ **Análise dos nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na tabela abaixo. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.222. Concentração de nutrientes

Rio dos Cedros						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	45,5	<250	250 a 350			>350
pH em água	5,48	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	1:46	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	1,67	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	<0,1	<200	200-400		>400	

Rio dos Cedros

Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,03	>35	18 a 35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

k) RODEIO

- **Primeira Amostragem**
 - **Gravimetria**

Os dados analisados para este município apresentam o resíduo orgânico como o de maior participação nos resíduos destinados ao aterro de Timbó, com 57,67%. O papel com 25,03% e plástico com 17,29%. Não foram identificados percentuais significativos de metal e vidro, como pode ser analisado pela Tabela 5.223 e Figura 5.171.

Tabela 5.223. Composição gravimétrica dos resíduos no município de Rodeio (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
0,00	0,00	25,03	17,29	57,67	0,00

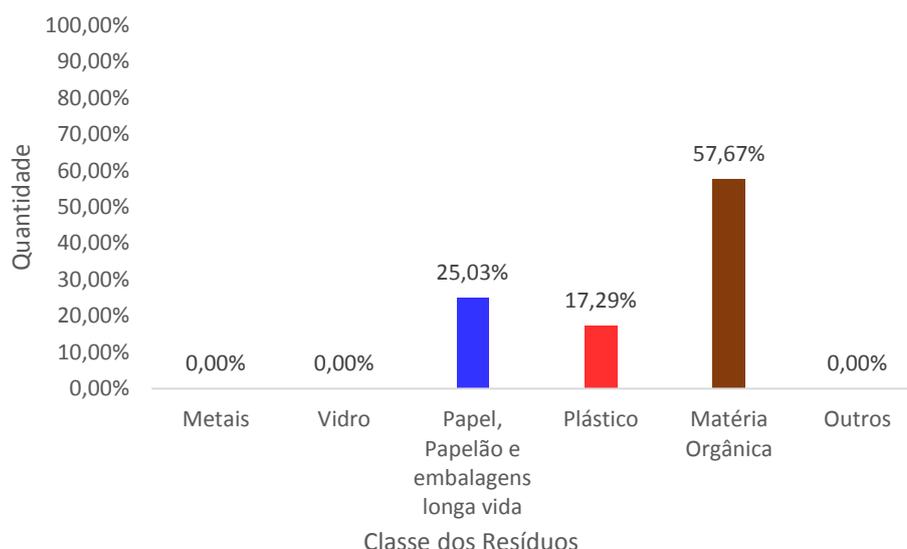


Figura 5.171. Composição gravimétrica dos resíduos no município de Rodeio em gráfico (2015).

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as características expressas pela Tabela 5.224.

Tabela 5.224 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não apresenta
Patogenicidade	Não apresenta
Inflamabilidade	Não apresenta
Corrosividade	Não apresenta
Reatividade	Não apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado.

Tabela 5.225 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Pb, Cr, Fenóis Totais, Fe, Mn, Hg, Nitrato, Ag.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT-NBR 10.004:2004	Não

▪ **Análise de nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os seguintes resultados. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.226 - Concentração de nutrientes

Rodeio						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	91	<250	250 a 350			>350
pH em água	8,61	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	117/1	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	19	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	810	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,1	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

- **Segunda Amostragem**

São apresentados no mosaico da Figura 5.172 imagens do procedimento amostral para os resíduos de Rodeio.



Figura 5.172. Resíduos separados para amostragem de Rodeio. Fonte: Laboprime (2015).

- **Gravimetria**

Rodeio é um município que ainda não possui coleta seletiva implantada. Na amostragem realizada cerca de 57% dos materiais diagnosticados poderiam ser enviados para central de triagem. A porcentagem de orgânicos e outros correspondem respectivamente a 20% e 22%.

Tabela 5.227. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Rodeio (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
7%	9%	19%	22%	20%	22%

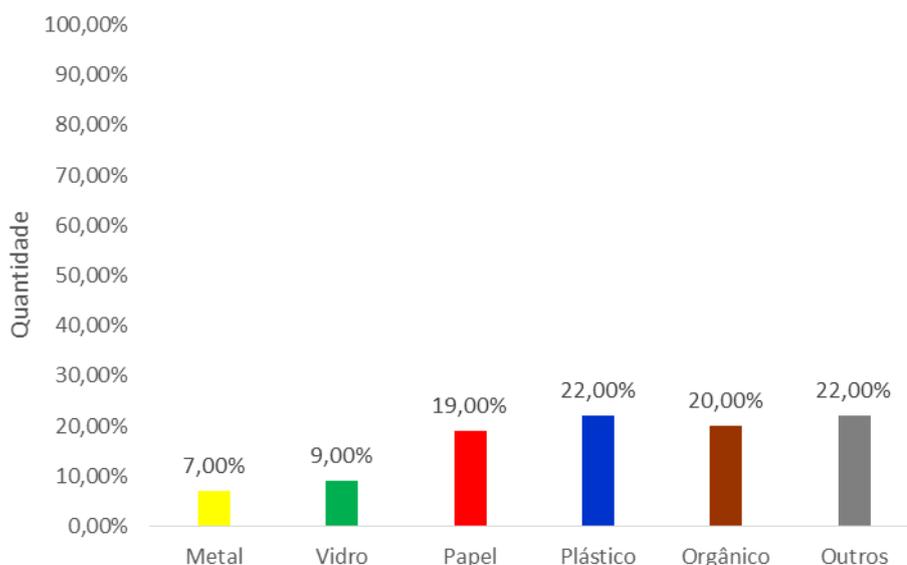


Figura 5.173. Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Rodeio em gráfico (2015).

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.228. Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.229. Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Alumínio Total, Ferro Total, Mercúrio Total e Surfactantes Aniônicos
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Não

▪ **Análise dos nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na tabela abaixo. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.230. Concentração de nutrientes.

Rodeio						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	507,8	<250	250 a 350			>350
pH em água	6,45	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	1:5	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	0,87	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	<0,1	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,172	>35	18 a35		<18	

Rodeio

Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

I) TIMBÓ

- **Primeira Amostragem**
 - **Gravimetria**
 - **Coleta Convencional**

No município de Timbó 66,95% dos resíduos da coleta convencional são de origem orgânica. São representativos os percentuais de papel (18,83%) e plástico (14,20%). Na amostra não foram identificadas a presença das classes de metal, vidro e outros.

Tabela 5.231. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Timbó (2015)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
0,00	0,00	18,83	14,20	66,95	0,00

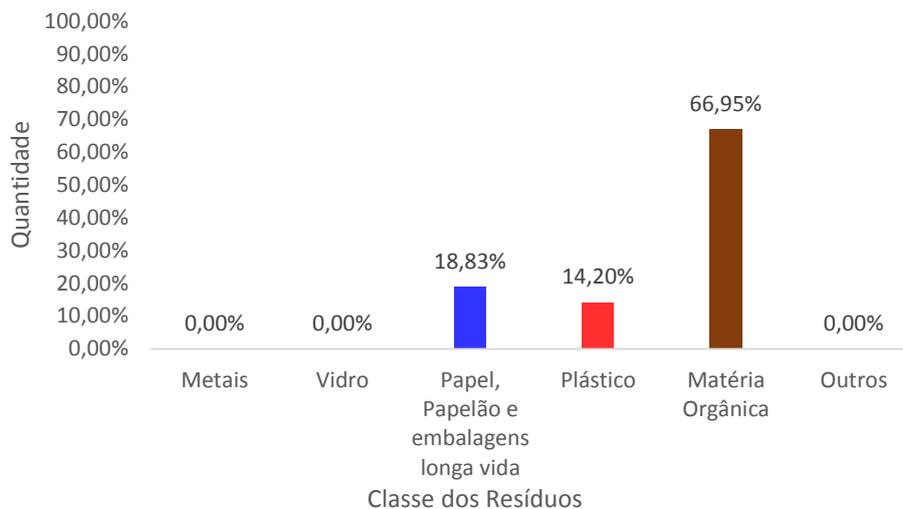


Figura 5.174. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta convencional no município de Timbó em gráfico (2015)

▪ Coleta Recicláveis

Na análise dos recicláveis de Timbó, a tipologia dos papeis teve a maior representatividade. Plástico teve 25,74%, vidro correspondeu a 5,01% e metal com 2,72%. Destaca-se o alto quantitativo da classe outras constituindo 36,71%. Como apresentado na Tabela 5.232 e Figura 5.175.

Tabela 5.232. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Timbó (2015)

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânicos (%)	Outros (%)
2,33	4,29	39,99	21,99	0,00	31,38

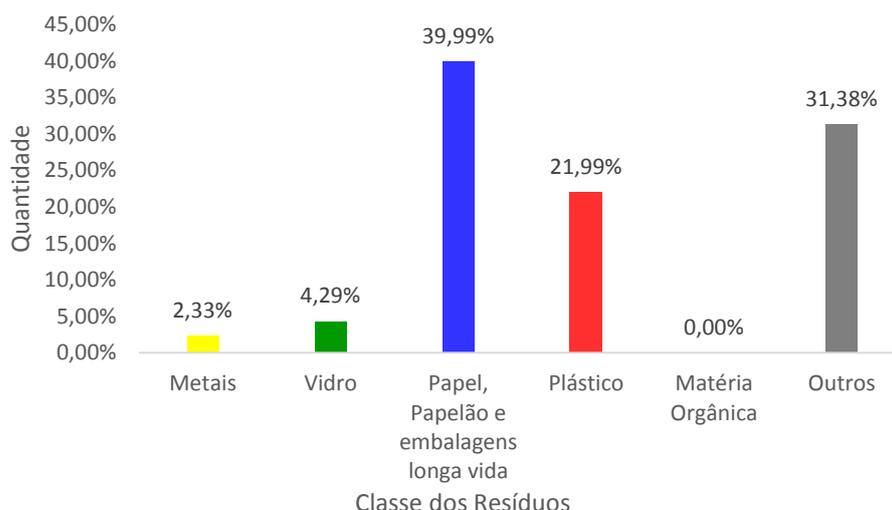


Figura 5.175. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Timbó (2015)

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características.

Tabela 5.233. Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não apresenta
Patogenicidade	Não apresenta
Inflamabilidade	Não apresenta
Corrosividade	Não apresenta
Reatividade	Não apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado.

Tabela 5.234. Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim. Para os parâmetros: Pb, Cn, Fenóis Totais, Fe, Mn, Hg, Ag, Se.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004	Não

▪ **Análise de nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os seguintes resultados. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.235. Concentração de nutrientes

Timbó						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	48	<250	250 a 350			>350
pH em água	8,26	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	330/1	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	56	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	800	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,1	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		

Timbó

Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. *Tópicos Ci. Solo*, 4: 391-470, 2005

- **Segunda Amostragem**

O procedimento amostral para coleta dos resíduos da coleta convencional de Timbó é mostrado na Figura 5.176.



Figura 5.176. Procedimento amostral dos resíduos da coleta convencional de Timbó. Fonte: Laboprime (2015)

- Gravimetria
- Coleta Recicláveis

Foi realizada análise temporal dos resíduos enviados para a central de triagem do Samae. Os resultados apresentaram que a classe com maior quantidade em termos de peso foram dos papeis, com aproximadamente 30%. Orgânicos e outros ou matéria úmida somam juntos 26,36%.

Tabela 5.236. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Timbó (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
7,68	14,90	29,74	21,26	6,96	19,40

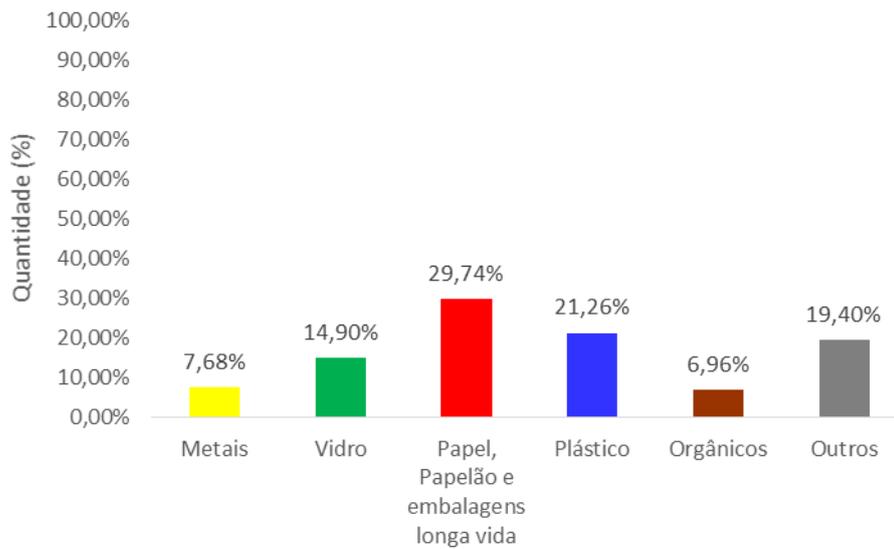


Figura 5.177. Composição gravimétrica dos resíduos da coleta seletiva no município de Timbó em gráfico (2015).

- **Coleta Convencional**

Tabela 5.237. Composição gravimétrica dos resíduos coletados na coleta convencional no município de Timbó (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
4%	5%	35%	22%	19%	15%

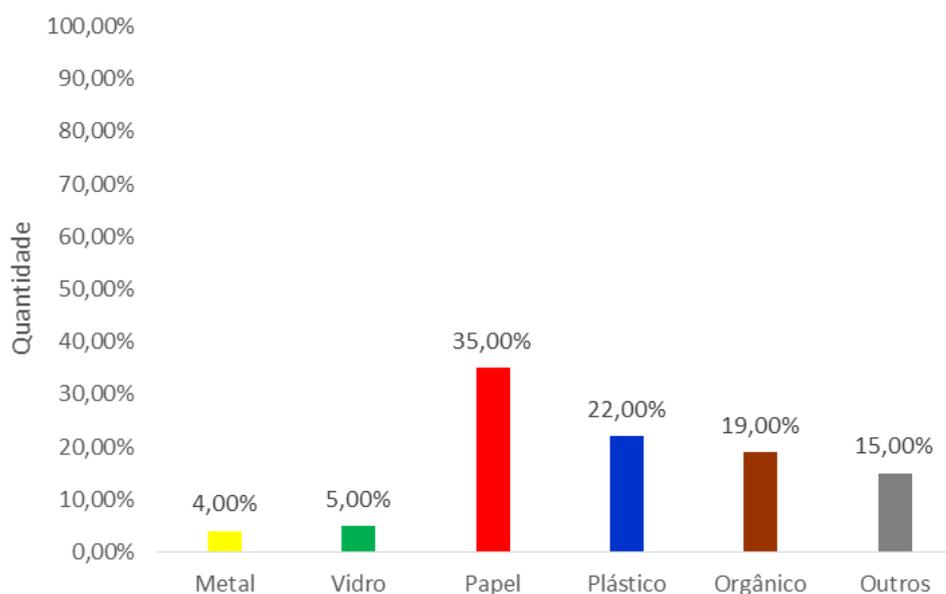


Figura 5.178. Composição gravimétrica dos resíduos coletados na coleta convencional no município de Timbó em gráfico (2015).

▪ **Classificação**

Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.238. Classificação quanto à periculosidade.

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

Quanto as análises dos extratos solubilizados e lixiviados, teve-se o seguinte resultado:

Tabela 5.239. Avaliação da solubilização e lixiviação.

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo G da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Sim Para os parâmetros: Alumínio Total, Chumbo Total, Cianeto Total, Fenóis Totais, Ferro Total, Manganês total, Mercúrio Total *, Nitrato e Surfactantes Aniônicos.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido? Anexo F da Norma ABNT–NBR 10.004:2004.	Não

- **Análise dos nutrientes**

Quanto à concentração de nutrientes presentes nos resíduos, obtiveram-se os resultados apresentados na tabela abaixo. Os quadros destacados refletem o enquadramento do resultado encontrado.

Tabela 5.240. Concentração de nutrientes

Timbó						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade(g/Kg)	383,9	<250	250 a 350			>350
pH em água	7,82	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	1:5	9 a 12 : 1	12 a 18:1		<18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	1,039	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	<0,1	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,18	>35	18 a35		<18	

Timbó

Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

m) Poder Calorífico

A análise dos parâmetros de Poder Calorífico Superior (PCS) e Poder Calorífico Inferior (PCI) tem como objetivo verificar o potencial de aproveitamento energético dos resíduos. Considera-se viável um material com PCI > 2.000 kcal/kg (TOLMASQUIM, 2008). Como visto por meio da Tabela 5.241, a média geral do poder calorífico dos municípios foi de 2.022 kcal/kg, logo, torna-se então viável o aproveitamento energético.

Tabela 5.241. Poder calorífico superior e inferior.

Município	Poder Calorífico Superior (kcal/kg)	Poder Calorífico Inferior (kcal/kg)
Apiúna	1.344	1.244
Ascurra	1.852	1.715
Benedito Novo	1.300	1.204
Botuverá	3.200	2.960
Doutor Pedrinho	3.006	2.783
Gaspar	3.250	3.010
Guabiruba	1.260	1.170
Indaial	1.932	1.789
Pomerode	2.345	2.171
Rio dos Cedros	1.352	1.252
Rodeio	1.968	1.822
Timbó	3.397	3.145
Média	2.184	2.022

5.5.8. SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NOS MUNICÍPIOS

A partir dos resultados apresentados é possível traçar um perfil das características dos resíduos produzidos pelos municípios do consórcio, para, com isso, possibilitar proposições adequadas para aproveitamentos energéticos, reciclagem, destinação final e outras alternativas.

Quanto à composição gravimétrica, os municípios possuem características semelhantes. Na primeira amostragem realizada no verão a maior parcela dos resíduos era composta por materiais úmidos, popularmente conhecido como resíduos úmidos. A segunda amostragem realizada no período de inverno também indicou que o maior percentual também é de resíduos úmidos, no entanto houve destaque para a classe de papeis que também apresentou significância quantitativa.

A Figura 5.179 e Figura 5.180 apresentam os gráficos comparativos das análises gravimétricas realizadas no período de verão e a Figura 5.181 e Figura 5.182 para as análises no período de inverno.

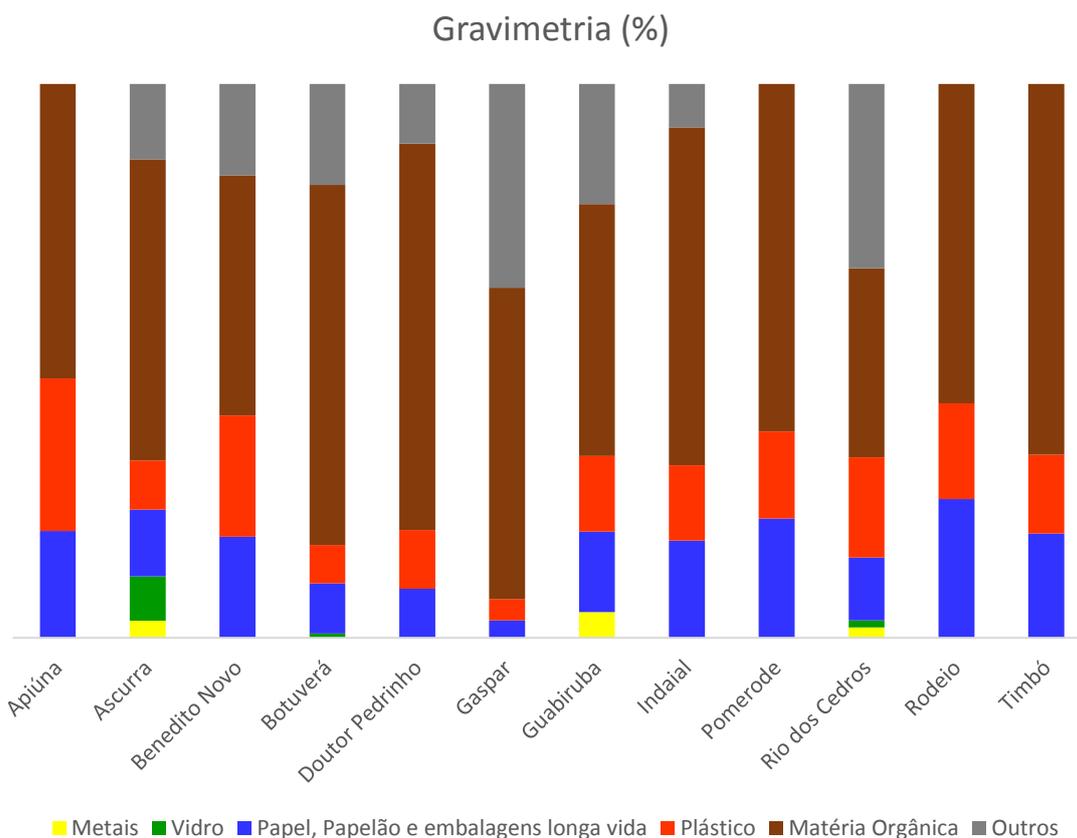


Figura 5.179. Gráfico da composição gravimétrica da coleta convencional nos municípios do CIMVI (Primeira Amostragem).

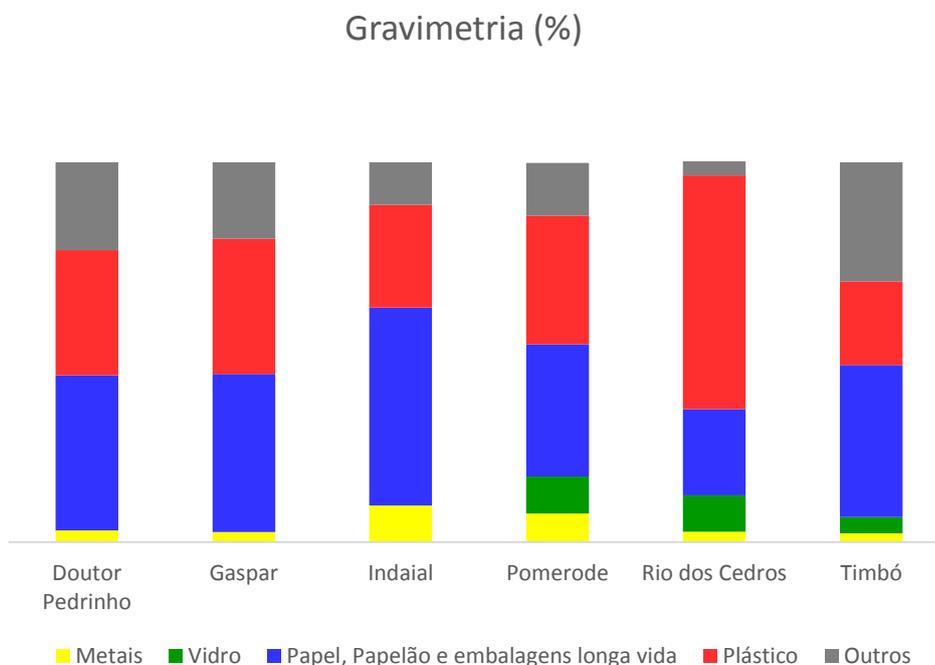


Figura 5.180. Gráfico da composição gravimétrica da coleta recicláveis do CIMVI (Primeira amostragem).

Gravimetria (%)

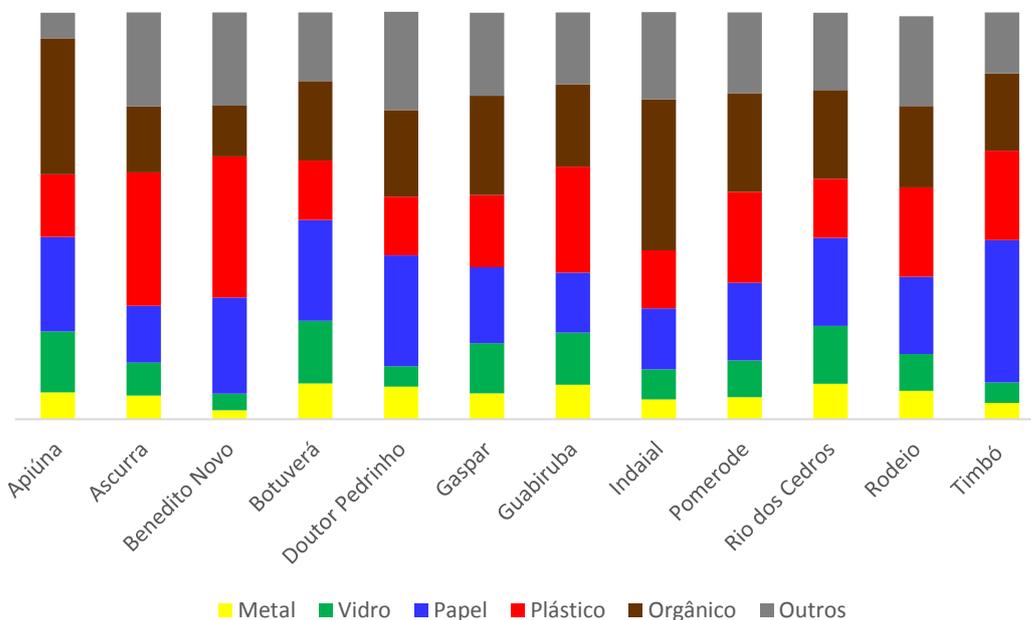


Figura 5.181. Gráfico da composição gravimétrica da coleta convencional nos municípios do CIMVI (Segunda amostragem).

Gravimetria (%)

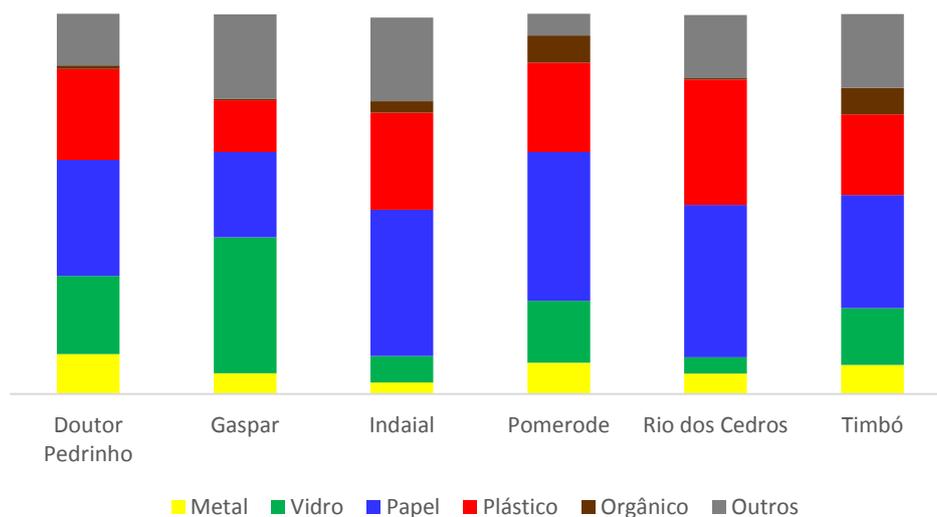


Figura 5.182. Gráfico da composição gravimétrica da coleta recicláveis do CIMVI (Segunda amostragem).

Na primeira amostragem da coleta convencional a parcela de resíduos úmidos é a mais significativa, seguido por plástico e pela categoria outros. Analisa-se que dos municípios que possuem coleta seletiva, Doutor Pedrinho e Gaspar possuem os menores quantitativos de resíduos recicláveis na coleta convencional. Enquanto nos demais o percentual é semelhante ao dos municípios que não possuem coleta seletiva.

Já na segunda amostragem o resultado foi mais homogêneo. O ideal para os municípios que possuem coleta seletiva implantada seria que o maior percentual fosse de resíduos da classe de orgânicos e outros. No entanto, foi observado grande quantitativo de materiais recicláveis junto ao resíduo da coleta convencional. Foram amostrados cerca de 600 kg de resíduos dos municípios com coleta seletiva, desses, 332,27 kg eram de materiais com potencial de reaproveitamento e valor comercial agregado que estavam sendo enviados aos aterros.

Na coleta dos resíduos recicláveis para a primeira amostragem no verão, as porcentagens com maior representatividade são das classes de papel, plástico e outros. Importante descartar que deve-se esclarecer que materiais não passíveis de aproveitamento são considerados rejeitos e sua destinação deve ser o aterro sanitário.

Enquanto que na análise de inverno as classes de papel, plástico e outros foram também significantes. A classe de vidro também foi bastante representativa, visto que a análise gravimétrica realiza a caracterização dos resíduos por peso e tanto vidro quanto metal são materiais com peso específico superior ao do papel, por exemplo. Mesmo que em volume estejam em menor destaque, a classificação é feita por peso o que traz representatividade a essas classes. É importante salientar que a comercialização é feita por peso.

Os resíduos também foram analisados quanto a periculosidade, de acordo com os parâmetros definidos na norma ABNT 10.004/04. Nenhum resíduo gerado nos municípios analisados apresenta características inflamáveis, corrosivas, reativas, tóxicas ou patogênicas.

Em todos os municípios o extrato solubilizado dos resíduos apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido - Anexo G da Norma ABNT-NBR 10.004/2004. Esta característica define o resíduo como não-inerte.

Os resíduos Classe IIA – Não inertes são aqueles que não se enquadram como resíduos perigosos ou como inertes. Os resíduos Classe IIA podem ter propriedades como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

Recebem essa classificação os resíduos que apresentaram um ou mais dos parâmetros analisados em concentrações acima dos limites permitidos pelo Anexo H – Listagem nº 8 da NBR 10.004/2004.

Os parâmetros que contribuíram para a classificação das amostras em não inertes estão listadas a seguir:

- Al – Alumínio;
- As – Arsênio
- Cd - Cádmio.
- Pb – Chumbo;
- Cn – Cianeto
- Cl - Cloro;
- Cr - Cromo
- Fenóis Totais;
- Fe – Ferro;
- Mn – Manganês;
- Hg – Mercúrio;
- Ag – Prata;
- Se – Selênio;
- Na – Sódio
- Nitrato;

Os resíduos não-inertes são passíveis de disposição em aterros sanitários, controlados ou até mesmo, vazadouros de lixo, juntamente com os resíduos urbanos em geral.

Sucata metálica, material têxtil, madeira, borracha, plástico e papelão são exemplos de resíduos não inertes.

Apesar dos resíduos dessa classificação não apresentarem características de periculosidade e serem passíveis de disposição final juntamente com os demais resíduos sólidos urbanos, é necessário que estes sejam dispostos em aterros sanitários em condições compatíveis aos padrões de engenharia e controle ambiental. É observado que estes resíduos apresentam concentrações de alumínio, ferro, cromo, prata, mercúrio, cádmio, chumbo e outras substâncias que em contato com solo e água podem trazer sérios problemas ambientais.

Analisou-se também a concentração de nutrientes nos resíduos amostrados, visando identificar seu potencial de decomposição, o que subsidiará a tomada de decisão nas proposições de futura utilização como adubo na agricultura ou algum tipo de aproveitamento energético.

Foi identificado que todos os resíduos analisados possuem baixa concentração de nutrientes, o que indica que os resíduos são predominantemente inorgânicos. O que significa que não são facilmente decompostos e inviáveis para reutilização como fonte de nutrientes. Uma das justificativas para esse resultado é que a amostragem é feita com todos os resíduos, tanto orgânicos como inorgânicos, o que infere características de baixo teor de nutrientes.

Conclui-se então que, os resíduos gerados pelos municípios do consórcio são, em sua maioria resíduos úmidos, no entanto foram encontradas grandes quantidades de materiais com classificados como recicláveis, principalmente papel e plástico. Não possuem características que lhe conferem periculosidade e são classificados, conforme norma ABNT, como não inertes. Além disso, são pobres em nutrientes, impossibilitando a utilização dos mesmos como potenciais para compostagem.

5.6. DIAGNÓSTICO DAS INICIATIVAS RELEVANTES

Esse diagnóstico tem como objetivo apresentar as iniciativas relevantes atualmente executadas pelos municípios no âmbito da educação ambiental e investimentos realizados visando a correta gestão de resíduos. As ações voltadas para a conscientização da população a respeito das questões ambientais facilitam a execução das diretrizes propostas à população no Plano de Gestão de Resíduos, contribuindo para o sucesso deste.

A seguir serão apresentadas algumas iniciativas relevantes de sucesso executadas no Brasil e no estado de Santa Catarina.

5.6.1. PANORAMA DAS INICIATIVAS RELEVANTES PARA GESTÃO DE RESÍDUOS

O envolvimento e a participação dos segmentos sociais em projetos relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos é imprescindível, pois diferentemente da utilização dos serviços de água e esgoto na qual o transporte se dá por gravidade ou por pressão, os resíduos dependem, na maioria de suas fases, das mãos do homem.

Um dos mecanismos utilizados para aperfeiçoar a gestão dos resíduos é o investimento na educação ambiental, esta é entendida como um dos instrumentos básicos e indispensáveis à sustentabilidade dos processos envolvidos na gestão ambiental.

A Educação Ambiental (EA), quando aplicada ao tema “*resíduos sólidos*”, precisa abranger formas distintas de comunicação e de relacionamento com os vários atores sociais, as comunidades e a população. É necessário evidenciar a importância do consumo responsável e da diminuição das diversas formas de desperdício percebidas na sociedade atual.

Além do investimento na EA, outras ações devem ser tomadas visando a otimização da gestão de resíduos, como o investimento em equipamentos adequados, efetiva fiscalização das etapas de gerenciamento realizadas tanto pela sociedade como indústrias e busca por novas tecnologias.

b) PROGRAMA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL (PRONEA)

O Programa Nacional de Educação Ambiental tem como eixo orientador a perspectiva da sustentabilidade ambiental. Suas ações destinam-se a assegurar, no âmbito educativo, a interação e a integração equilibradas das múltiplas dimensões da

sustentabilidade ambiental – ecológica, social, ética, cultural, econômica, espacial e política – ao desenvolvimento do país, buscando o envolvimento e a participação social na proteção, recuperação e melhoria das condições ambientais e de qualidade de vida.

Um dos principais objetivos do ProNEA é a promoção de processos de educação ambiental voltados para valores humanistas, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que contribuam para a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis. Deve-se também fomentar processos de formação continuada em educação ambiental, formal e não-formal, dando condições para a atuação nos diversos setores da sociedade.

c) PROGRAMA LIXO NOSSO DE CADA DIA

O Programa Lixo Nosso de Cada Dia foi lançado pelo Ministério Público de Santa Catarina (MPSC) em janeiro de 2001, em parceria com a Fundação do Meio Ambiente (FATMA) e com o apoio da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDS), da Polícia Militar Ambiental (CPPA) e da Federação Catarinense dos Municípios (FECAM).

O Programa foi criado com o propósito de promover a recuperação das áreas degradadas; consolidar, no âmbito dos municípios, instrumentos capazes de garantir, em caráter permanente, a destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos; e estimular os órgãos de execução do Ministério Público a exigir implantação, por parte das administrações municipais, de políticas públicas para o setor, com ênfase para a criação e implementação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Diversos municípios adequaram seu sistema de coleta e deposição final dos resíduos sólidos. Foram avaliadas as condições de operação dos aterros sanitários; e vários municípios já procederam à elaboração e aprovação, por lei, de seus Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

A perspectiva do Programa é manter a totalidade dos municípios catarinenses com destinação final adequada dos resíduos sólidos urbanos domiciliares, por intermédio de educação ambiental, instituição de coleta seletiva e adequação na disposição final dos rejeitos, recuperação das áreas degradadas, além de prever ações de fiscalização.

d) DE ÓLEO NO FUTURO

Instituído pela Lei Estadual nº. 14.330/2008, o De Óleo no Futuro é um programa estadual de tratamento e reciclagem de óleos e gorduras de origem vegetal, animal e de uso culinário, desenvolvido pelo estado de Santa Catarina.



Figura 5.183. Logotipo do programa. Fonte: SAUERKRAUTPOMER (2010)

O programa tem como finalidade evitar a poluição dos mananciais e do solo, informar a população quanto aos riscos ambientais causados pelo despejo de óleos na rede de esgoto e as vantagens múltiplas dos processos de reciclagem. Incentivar esta prática mediante suporte técnico, incentivo fiscal e concessão de linhas de crédito para pequenas empresas que operem na área e assim favorecer a exploração econômica da reciclagem de óleos, desde a coleta, transporte e revenda, até os processos industriais de transformação, de maneira a gerar empregos e renda a pequenas empresas.

5.6.2. INICIATIVAS RELEVANTES NOS MUNICÍPIOS DO CIMVI

As iniciativas relevantes relativas à educação ambiental nos municípios do CIMVI foram levantadas a partir de questionários enviados a representantes do Comitê Diretor de Resíduos Sólidos dos municípios, informações secundárias levantadas em sítios e visitas técnicas.

A maioria das ações realizadas na região está voltada a atividades isoladas em cada município, como ações em escolas, políticas socioambientais em empresas, campanhas educativas e palestras educacionais. Outras ações, por sua vez, atingem os municípios de maneira mais abrangente, por meio de programas regionais e estaduais.

Vale ressaltar que as iniciativas educacionais relacionadas ao meio ambiente como um todo, mesmo que não especificamente na área de resíduos, contribuem para a conscientização da população a respeito de suas responsabilidades, inclusive para a correta execução da gestão de resíduos sólidos em seus municípios.

a) APIÚNA

Além de ações pontuais de educação ambiental, principalmente no âmbito escolar, Apiúna possui campanha para recolhimento de embalagens de agrotóxicos, iniciativa de grande relevância considerando as características de periculosidade deste tipo de resíduo. A Prefeitura realiza a coleta do material e destina a empresa especializada.

b) ASCURRA

Assim como em todos os municípios, as principais iniciativas tomadas no município para contribuir com a correta gestão de resíduos é a educação ambiental. Um exemplo disso são palestras promovidas em escolas, nas quais um dos principais temas são o incentivo à realização da separação de resíduos de acordo com suas características.

c) BENEDITO NOVO

O município possui a ONG Comitê do Itajaí – Projeto Piava, com projetos implantados no município. O Projeto Piava foi idealizado pelo Comitê do Itajaí e executado pela Fundação Agência de Água do Vale do Itajaí, com o objetivo de desenvolver uma política de proteção da água nos municípios da bacia do Itajaí e fortalecer o processo de gestão participativa e integrada dos recursos hídricos.

As ações educativas e aquelas voltadas para o fortalecimento do processo participativo de gestão no âmbito municipal, aliadas ao fomento de ações de reversão da degradação das pequenas bacias hidrográficas, realizadas nos dois primeiros anos, prepararam a arena para a construção e a aprovação de políticas públicas ambientais municipais (COMITÊ ITAJAÍ, 2013).

A Escola Estadual Teófilo Nolasco de Almeida, em 2013, realizou a 1º Gincana Sustentável, dentre as tarefas, os alunos deveriam reunir a maior quantidade possível de resíduos recicláveis. Segundo os professores Anacleto Cordeiro e Helena Parey Valli, os alunos se mostraram bastante motivados e a gincana alcançou resultados surpreendentes, os números alcançados com o evento estão descritos na figura

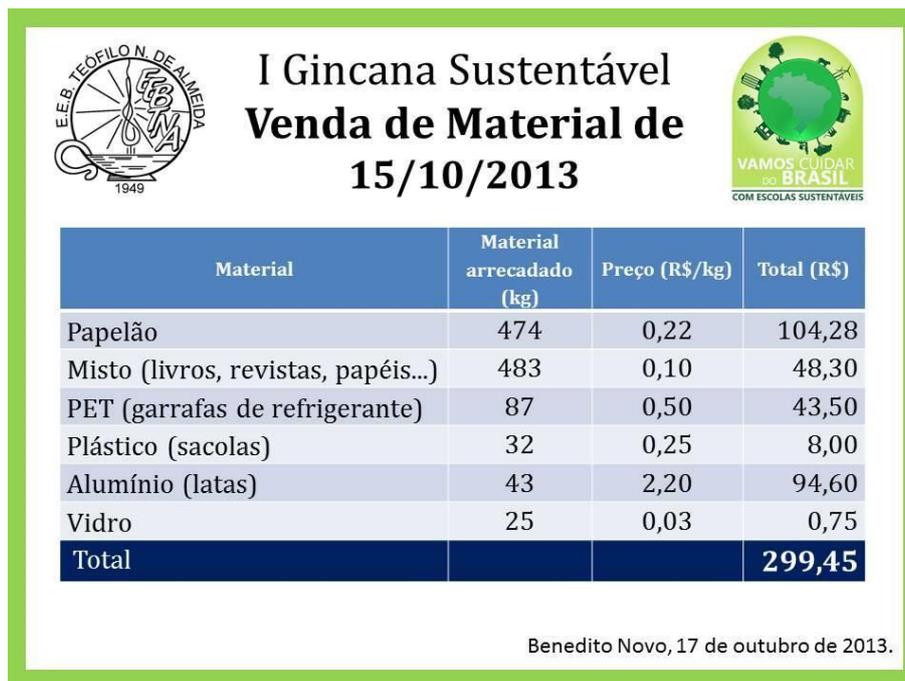


Figura 5.184. Resultado da gincana. Fonte: Facebook EEBTNA (2013)

As imagens a seguir são alguns registros dos materiais coletados durante a 1ª Gincana Sustentável da EEB Teófilo Nolasco de Almeida.



Figura 5.185. Resíduos arrecadados com a gincana



Figura 5.186. Resíduos arrecadados com a gincana

Além de resíduos recicláveis comuns, os alunos também coletaram pilhas e baterias, no total acumulou-se 40 kg desse tipo de material (Figura 5.187).



Figura 5.187. Pilhas e baterias coletadas na gincana

d) BOTUVERÁ

A temática da coleta seletiva, consumo consciente e reciclagem é abordado nas escolas, sendo realizadas ciclos de palestras sobre educação ambiental. Conforme informação obtida também com a prefeitura de Botuverá ocorre o processo de logística reversa com as embalagens de agrotóxicos que são devolvidas as agropecuárias que por sua vez mantêm contrato com empresas devidamente licenciadas que realizam o descarte final ambientalmente correto.

e) DOUTOR PEDRINHO

São realizadas ações temporárias desenvolvidas pelas escolas que incluem palestras, visitas ao aterro sanitário de Timbó, reaproveitamento de óleo vegetal usado (SED-SC, 2012). No entanto, o projeto não abrange a comunidade em geral.

f) GASPAR

O SAMAE desenvolve projetos em parceria com secretarias e entidades municipais. Um dos projetos de destaque é o Programa Criação, onde são apresentadas peças teatrais nas escolas dos municípios para levar arte e educação ambiental para crianças e adolescentes. O Projeto foi desenvolvido em 2011 para tratar sobre temas como gerenciamento de resíduos sólidos, consumo consciente, importância da coleta seletiva

e reciclagem. Outro projeto é a Roda da Reciclagem que realiza a revitalização de parques infantis fazendo o reaproveitamento de resíduos, como pneus.

Também foi criado pelo SAMAE um folheto sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos. No encarte encontram-se informações sobre a prática dos 4 Rs (Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar), os impactos ambientais causados pela disposição incorreta, as vantagens da reciclagem e a importância do cidadão como agente cooperador. A Figura 5.188 e Figura 5.189 trazem o conteúdo do folheto.

O LIXO E A RECICLAGEM

MATERIAL	RECICLÁVEL	NÃO RECICLÁVEL
PAPEL	Caixa de papelão, jornal, revista, impressos em geral, folhógrafos, rasquinhos, envelopes, papel limbrado, embalagens longa-vida, cartões, papel de fax, folhas de caderno, formulários de computador, aparas de papel, copos descartáveis, papel vegetal, papel toalha, guardanapos limpos.	Papel sanitário, papel carbono, fotografias, fitas adesivas, locos de cigarro.
PLÁSTICO	Copos plásticos, canos e tubos, sacos plásticos, embalagens de biscoito.	Ebonite (cabos de panelas, tomadas).
VIDRO	Garrafas de bebidas alcoólicas e não alcoólicas, bem como seus cacos, frascos em geral (molhos, condimentos, remédios, perfumes e produtos de limpeza), ampolas de remédios, potes de produtos alimentícios.	Espelhos, vidros de janelas, box de banheiro, lâmpadas incandescentes e fluorescentes, cristais, utensílios de vidro temperado, vidros de automóveis, tubos e válvulas de televisão, cerâmica, porcelana, pirex, marneex.
METAL	Latas de alumínio (cerveja e refrigerante), sucatas de reformas, lata de folha de flandres (lata de óleo, salsicha e outros enlatados), tampinhas, arames, pregos e parafusos, objetos de cobre, alumínio, bronze, ferro, chumbo ou zinco, canos e tubos, embalagens de refrigerantes, de materiais de limpeza, de alimentos diversos.	Cipes e grampos, esponjas de aço.

CONFIRA ALGUMAS DICAS DE COMO SEPARAR O SEU LIXO:

PAPÉIS: devem estar secos, limpos (sem gordura e restos de comida), de preferência não amassados. As caixas de papelão devem estar desmontadas por uma questão de otimização do espaço de armazenamento.

PLÁSTICOS: potes e frascos limpos e sem resíduos para evitar animais transmissores de doenças próximos ao local de armazenamento.

VIDROS: devem estar limpos e sem resíduos. Podem estar inteiros ou quebrados. Se quebrados, devem ser embalados em papel grosso (jornal ou kraft).

METAIS: devem estar limpos e, se possível, reduzidos a um menor volume (amassados).

SEIS MOTIVOS PARA RECICLAR:

- 1 Contribui para diminuir a poluição do solo, água e ar.
- 2 Melhora a limpeza da cidade e a qualidade de vida da população.
- 3 Prolonga a vida útil de aterros sanitários.
- 4 Gera empregos para a população não qualificada.
- 5 Gera receita com a comercialização dos recicláveis.
- 6 Contribui para formar uma consciência ecológica.



Gerenciar o lixo é uma
responsabilidade de todos nós




PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAR

Figura 5.188. Parte I do folheto sobre gerenciamento de resíduos sólidos. Fonte: SAMAE Gaspar (2014)

O LIXO E SUAS ORIGENS

LIXO DOMICILIAR

É aquele originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos, como cascas de frutas, verduras, etc.; produtos deteriorados, jornais, revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico e uma grande diversidade de itens.

LIXO PÚBLICO

Originado dos serviços de limpeza pública urbana (varrição das vias públicas, limpeza de terrenos, de galerias, de córregos, podas de árvores, roçadas, etc.).

LIXO COMERCIAL

Resíduo originado dos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, tais como supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares, restaurantes, etc. Varia muito conforme a origem, mas em geral são constituídos por papel, plásticos, embalagens diversas, papel higiênico, etc.

LIXO INDUSTRIAL

Resíduo originado nas atividades dos diversos ramos da indústria, tais como: alimentício, metalúrgica, papelaria, química, têxtil, petroquímica, etc. Nesta categoria inclui-se a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos.

QUAL É O NOSSO PAPEL NO GERENCIAMENTO DO LIXO?

A coleta de lixo domiciliar constitui um serviço público de caráter essencial à organização municipal, portanto cabe ao município elevar o gerenciamento dessa categoria de resíduo, serviço esse que inclui a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final.

Conforme o Código Tributário Municipal, Lei nº 1.330/91, art. 266, os serviços de coleta de lixo serão prestados em imóveis residenciais ou não, cujos resíduos sólidos possam ser acondicionados em sacos plásticos, na quantidade máxima de 100 litros por passada. A coleta dos resíduos industriais, comerciais, obras e construções, hospitalar, jardins e similares, não são de responsabilidade do Poder Público.

Todos nós produzimos lixo, logo fazemos parte desse problema, mas podemos também fazer parte da solução, utilizando a prática dos 4R's.

REPENSAR
Significa rever nossos hábitos de consumo.

REDUZIR
Consiste em diminuir a quantidade de lixo produzido, desperdiçar menos, consumir somente e necessário, sem exageros.

REUTILIZAR
É dar nova utilidade a materiais que na maioria das vezes consideramos inúteis e são jogados no lixo.

RECICLAR
Significa "repelir o ciclo". Ao reciclar, economizamos energia, poupamos recursos naturais e trazemos de volta ao ciclo produtivo o que seria jogado fora. Para ser reciclado, cada tipo de material deve ser encaminhado separadamente para a indústria da reciclagem. O lixo, portanto, deve ser separado, processo conhecido como coleta seletiva.

Você também pode começar a separar o lixo orgânico do reciclável. Utilize lixeiras de cores diferentes para facilitar, como no exemplo:

Confira o código de cores para os diferentes tipos de resíduos a ser adotado na identificação dos coletores, segundo a Resolução Conama nº 275/01.

Figura 5.189. Parte I do folheto sobre gerenciamento de resíduos sólidos. Fonte: SAMAE GASPAR (2014)

Outra iniciativa importante são os pontos de entrega de pilhas e baterias, conhecido como Papa Pilhas (Figura 5.190), esses pontos estão localizados em 5 localidades de Gaspar.



Figura 5.190. Modelo de papa pilhas distribuídos pelo município. Fonte SAMAE Gaspar (2014)

g) GUABIRUBA

As iniciativas relevantes voltadas para a educação ambiental em Guabiruba são desenvolvidas pelas escolas e aplicadas com a educação infantil com objetivo de despertar neles a conscientização sobre a importância das práticas sustentáveis. São realizadas visitas à centrais de triagem, projeto papa-pilhas e projeto coleta seletiva (GUABIRUBA, 2010).

h) INDAIAL

A Administração Municipal de Indaial, juntamente com a Secretaria de Saneamento e Meio Ambiente, tem como preocupação a manutenção da limpeza da cidade. Por isso, nos últimos anos, a Secretaria de Saneamento e Meio Ambiente implantou mais de 300 lixeiras pela cidade (INDAIAL, 2013).

As lixeiras são de três materiais: metal, pvc e madeira, conforme a característica e quantidade de lixo no local. Elas são implantadas nas localidades com maior movimentação de pessoas e consumo de produtos, como perto de escolas, supermercados, pontos comerciais, entre outros (INDAIAL, 2013).

Nos últimos meses a secretaria implantou mais 30 lixeiras em pontos de ônibus, na área rural e demais pontos em que foi observada a necessidade. Com a implantação das lixeiras nesses pontos estratégicos a Secretaria de Saneamento e Meio Ambiente, por meio de seus servidores, percebeu que a comunidade tem auxiliado com a colocação dos resíduos nos locais corretos (INDAIAL, 2013).

A Administração Municipal de Indaial, por meio da Secretaria de Saneamento e Meio Ambiente (SESAM), ampliou nos últimos anos os serviços públicos, e no que se refere a saneamento básico destaca-se a coleta de resíduos domiciliares.

Para garantir a realização desse serviço cada cidadão paga no seu carnê do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) uma taxa referente à coleta de lixo. Ou seja, o contribuinte auxilia na promoção da limpeza pública e da qualidade de vida de toda a sociedade.

Outro serviço realizado pela Secretaria de Saneamento e Meio Ambiente de Indaial é a Coleta Diferenciada. Esta ação tem o propósito de dar o destino adequado à móveis e

eletrodomésticos em desuso, a fim de evitar o descarte inadequado, em locais como córregos, margem de rios, terrenos baldios, áreas e vias públicas.

i) POMERODE

O Plano POMERODE 2020, lançado em agosto de 2007, visa ter até o ano de 2020 um desenvolvimento humano, que situe o município entre os cinco melhores do Brasil, potencializando os valores culturais, combinado com os avanços econômicos e tecnológicos, de maneira sustentável. Segundo o Plano, o processo de desenvolvimento do Município deve ser sustentável. Portanto, não se trata apenas de buscar aumentar índices econômicos tradicionais como renda per capita ou PIB municipal. O desenvolvimento deve ser sustentável no sentido de atender às necessidades das gerações presentes sem comprometer o bem-estar das gerações futuras, além de promover a equidade entre pessoas (RF ITECC, 2007).

Dentre as diretrizes expostas no Plano, cabe destacar a intenção de conscientizar a população quanto ao uso racional da água e da coleta seletiva do lixo, e a longo prazo possuir uma população reconhecidamente proativa quanto ao uso da água e da coleta seletiva dos resíduos.

j) RIO DOS CEDROS

Promovido pela Secretaria de Educação do Município, o projeto “Tão Verde Quanto o Teu Olhar” é desenvolvido em escolas com a participação de alunos, professores, pais e comunidade.



Figura 5.191. Plantio de mudas em área de preservação permanente. Fonte: Rio dos Cedros (2013)

Trata-se de um trabalho contínuo de conscientização ambiental. Nele os alunos fazem coleta de sementes, recebem orientações de plantio e preparo do solo, palestras, coleta e reciclagem de lixo, pesquisa e estudos sobre fauna e flora, mata ciliar e atlântica, plantio de árvores nativas e frutíferas para a recuperação da mata ciliar nos fundos da escola, transformando este espaço em área de esporte, lazer e também local de estudo (RIO DOS CEDROS, 2013).

Outras iniciativas no âmbito escolar são desenvolvidas junto aos alunos.

k) TIMBÓ

Em abril de 2013 o SAMAE lançou a Campanha de Óleo de Cozinha. A ação que integra as atividades da Semana do Meio Ambiente de Timbó contempla a distribuição de 10.000 garrafas pets nas residências, com a chamada: “O que você polui, a natureza devolve”. O objetivo é induzir a população a coletar o óleo de cozinha usado e separá-lo juntamente com o material da coleta seletiva (TIMBÓ, 2013).

Com a proposta de causar impacto, as garrafas serão lançadas nos quintais das residências, juntamente com um funil e com as orientações sobre a destinação correta desse resíduo. No primeiro passo, é necessário deixar o óleo esfriar, no segundo passo deve-se despejar o óleo na garrafa pet usando o funil, no terceiro passo é indicado

fechar bem a garrafa; no quarto deve-se limpar o funil com um guardanapo e descartá-lo no lixo orgânico e, por fim, no quinto passo orienta-se colocar a garrafa com o óleo na embalagem da coleta seletiva do SAMAE (TIMBÓ, 2013).

Segundo o SAMAE, Timbó coleta cerca de 100 litros de óleo por mês e o objetivo é elevar este índice a fim de contribuir com a preservação do meio ambiente. Ele explica que a campanha também é uma forma de orientar a população sobre os serviços que o SAMAE oferece em relação ao descarte correto dos resíduos (TIMBÓ, 2013).

O SAMAE disponibiliza para as escolas timboense revistas em quadrinhos de conscientização sobre a importância de preservar o meio ambiente, como mostrado na Figura 5.192. O Super Bem é um personagem do trabalho que mostra ações que beneficiam o meio ambiente como plantar árvores, não poluir rios, separar os materiais recicláveis e destinar corretamente os resíduos. A revista é voltada para crianças de 4 a 10 anos.



Figura 5.192. Revista em quadrinhos sobre conscientização ambiental. Fonte: SAMAE Timbó (2014).

Outros materiais informativos são disponibilizados pelo SAMAE, como o do Aterro Sanitário Timbó (Figura 5.193 e Figura 5.194), o qual dá dicas de separação do lixo enviado para a coleta comum e para a coleta seletiva além de citar diversos materiais que podem ser separados para a reciclagem. A cultura dos 3R's também é abordada.



Figura 5.193. Folheto aterro sanitário Timbó



Figura 5.194. Folheto aterro sanitário Timbó

5.6.3. ANÁLISE COMPARATIVA

Traçando um paralelo entre as ações desenvolvidas pelos municípios, percebe-se que todos eles, mesmo que de uma forma discreta já desenvolvem ações na área de conscientização ambiental, atuando principalmente nas escolas.

Destacam-se a devolução de embalagem de agrotóxicos, pilhas e baterias contemplando o processo de logística reversa. Também são usadas estratégias de educação ambiental para temas como uso racional da água e coleta seletiva.

Alguns municípios desenvolvem suas iniciativas de forma constante com projetos fixos, como é o caso de Benedito Novo, Gaspar, Rio dos Cedros e Timbó. Outros como Acurra, Apiúna, Botuverá, Doutor Pedrinho, Guabiruba, Indaial Pomerode e Rodeio realizam ações periódicas.

Importante destacar que a existência de coleta seletiva no município impulsiona a realização de mais metodologias para conscientizar a população quanto a importância da separação dos materiais recicláveis e sobre a preservação ambiental em geral.

5.6.4. EMPRESAS COM POLÍTICAS SOCIOAMBIENTAIS ESTRUTURADAS E COM AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS

a) INDAIAL

Em uma das visitas técnicas realizada no município de Indaial, foi possível conhecer o processo produtivo da empresa Apliquim Brasil Recycle e da empresa *Indaial* Papel Embalagens Ltda. (IPEL), empresas com estruturas de organização de conscientização ambiental.

i. APLIQUIM BRASIL RECYCLE

A Apliquim Brasil Recycle iniciou suas atividades em 1999, na cidade de Indaial, com foco na coleta, descontaminação e reciclagem de lâmpadas fluorescentes.

As lâmpadas chegam a empresa periodicamente, por meio de caminhões de frota própria ou contratada. As empresas que destinam as lâmpadas para a Brasil Recycle informam quando possuem uma quantidade significativa de lâmpadas e então é disponibilizado um caminhão para coleta.

Ao chegarem na Apliquim Brasil Recycle, as lâmpadas são descarregadas do caminhão e inspecionadas para a verificação de variações e origem.

A Brasil Recycle realiza triagem (Figura 5.195) do material recebido. Geralmente as lâmpadas chegam à empresa embrulhadas em fitas, papéis, plásticos e caixas. É feita a separação desses materiais e a classificação das lâmpadas por tipo. As lâmpadas já classificadas seguem para o seu processamento, enquanto o papel e plástico são enviados para uma empresa de reciclagem.

Após a classificação e triagem as lâmpadas são encaminhadas para o processo de trituração, ou no caso das lâmpadas compactas, desmembramento do vidro com a parte de metal, em que o vidro é descontaminado, sendo tirado o pó fosfórico por meio do processo de exaustão.



Figura 5.195. Centro de triagem

As lâmpadas são basicamente compostas por vidro, alumínio, latão, pó fosfórico e mercúrio. O pó de fósforo e os bulbos internos contaminados com mercúrio sofrem processo de descontaminação, por meio de desmercurização térmica e destilação, tecnologia capaz de extrair e recuperar o mercúrio.

Na Figura 5.196 e Figura 5.197 são destacados os soquetes recicláveis, bem como os vidros recicláveis, respectivamente.



Figura 5.196. Soquetes recicláveis



Figura 5.197. Vidros recicláveis

As lâmpadas são transformadas em vidro, mercúrio engarrafado, aço inox, alumínio, latão, além de revestimentos cerâmicos para indústrias de beneficiamento. Empresas como a Paramaribo (vidro), Indafer (metal) e Sucatas Alfonso (papelão), compram os materiais reciclados.

A empresa possui controle de emissão de gases, em que o vapor de mercúrio, capturado na etapa de ruptura controlada e separação dos componentes segue para o Sistema de Controle de Emissão de Gases.

A Brasil Recycle recebe aproximadamente 250 mil lâmpadas por mês. Todo o material é reaproveitado, com exceção do adesivo que fica entre o vidro e o alumínio, ou seja, somente 2% de cada lâmpada não é aproveitado. O material que não é reciclável é destinado para o aterro industrial.

ii. **INDAIAL PAPEL EMBALAGENS LTDA.**

A IPEL é uma empresa de fabricação de papel higiênico, papel toalha e papel hospitalar. A empresa conta com 380 funcionários. A empresa desenvolve ações ambientais, dentre elas segregação de resíduos para posterior direcionamento à reciclagem, doação de mudas e programas de qualidade de vida dos funcionários.

Os materiais reciclados são papéis e plásticos. A triagem (Figura 5.198 e Figura 5.199) dos materiais é feita por setores, em que cada colaborador é responsável por sua área de atuação. Os resíduos são triados em um galpão aberto, onde todo o material é recolhido por um colaborador.



Figura 5.198. Resíduos depositados no galpão de triagem para reciclagem



Figura 5.199. Resíduos depositados no galpão de triagem para reciclagem

A empresa possui lixeiras para coleta seletiva espalhadas por toda sua estrutura, como ilustrado na Figura 5.200 e Figura 5.201.



Figura 5.200. Coleta seletiva



Figura 5.201. Lixeira de resíduos perigosos

A coleta é realizada uma vez por semana. Somente os resíduos de varrição não são reciclados, um total de 8%.

O óleo de cozinha é reutilizado no processo de fabricação de sabão para uso de limpeza interna e externa da empresa, além de ser distribuído aos colaboradores.

Cerca de 80% da água residuária é reaproveitada na manutenção dos jardins e na limpeza dos caminhões.

Os colaboradores usufruem de diversos benefícios concedidos pela empresa, como: restaurante, Programa de Participação nos Resultados (PPR), atendimento médico, além de um ponto de educação ambiental com distribuição de mudas.

A empresa possui também um viveiro de espécies nativas (Figura 5.202), e faz parceria com escolas da região, promovendo educação ambiental. Estas mesmas mudas são utilizadas no projeto de revitalização ao longo de todo o trecho da via que dá acesso à empresa.



Figura 5.202. Viveiro de espécies nativas

A IPEL tem ajudado as escolas da região com apoio financeiro na construção de ginásios e reforma de salas da aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, M. F. Do lixo a cidadania: estratégia para a ação. São Paulo. UNICEF/Caixa Econômica Federal, 2001.

AGAPITO, N. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde. GRUPO DE ESTUDOS LOGÍSTICOS UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – GELOG UFSC. Santa Catarina, 6p, 2007.

Agência Intermunicipal de Regulação, Controle e Fiscalização de Serviços Públicos Municipais do Médio Vale do Itajaí – AGIR. Serviços. Disponível em: <<http://www.agir.sc.gov.br/a-agir/servicos/>>. Acesso em: 09 julho 2013.

AMERICA E ECONOMIA BRASIL. Produção de lã. Disponível em: <<http://americaeconomiabrasil.uol.com.br/noticia/negocios/agronegocios>>. Acesso em: 30 maio 2013.

APIÚNA. Aspectos econômicos do Município. Disponível em: <<http://www.apiuna.sc.gov.br>>. Acesso em: 29 abril 2013.

APIÚNA. Portal de Turismo de Apiúna. Disponível em: <<http://www.apiuna.sc.gov.br>>. Acesso em: 29 junho 2013.

ARACNOJARDIM. Avião lança sementes de araucárias para evitar extinção. Disponível em: <<http://aracnojardim.blogspot.com.br/2012/07/aviao-lanca-sementes-de-araucarias-para.html>>. Acesso em: 30 junho 2013.

ASCURRA. Infraestrutura social. Disponível em: <<http://www.ascurra.sc.gov.br>>. Acesso em: 29 abril 2013.

ASCURRA. Portal de Turismo de Ascurra. Disponível em: <<http://www.ascurra.sc.gov.br>>. Acesso em: 29 junho 2013.

Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2011. São Paulo, 186p, 2011.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Edição especial 10 anos. São Paulo, 116p., 2012.

Associação Brasileira de Empresas de Tratamento de Resíduos - ABETRE. Quadro de Associadas. Disponível em: <<http://www.abetre.org.br/associadas/quadro-de-associadas-1>>. Acesso em: 03 julho 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA AMBIENTAL. Seção Santa Catarina – ABES-SC. Verificação da sustentabilidade das ações do Programa “LIXO NOSSO DE CADA DIA”, realizado pelo Ministério Público do Estado de Santa Catarina. Relatório do Plano de Pesquisa: Listando os Problemas e Conflitos Emergentes. Florianópolis: Cooperação Técnica MMA/ABES: nº 2004CV000006-SQA, abril de 2006, 206p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL - ABES. Projeto De Cooperação Técnico-Científico Entre O Ministério Público De Santa Catarina E Associação Brasileira De Engenharia Sanitária E Ambiental – Seção Santa Catarina. CONVÊNIO MP-SC (FRBL)/ABES-SC. CONVÊNIO Nº 01/2012/FRBL. Julho, 2012.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. 2004a. NBR 10.004 resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, Brasil, 63 pp.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Norma Brasileira NBR 8419/1992.

ATLAS GEOGRÁFICO DO BRASIL. Mapa Temático. Disponível em: <<http://biblioteca.uol.com.br/atlas/mtematico.htm?TCLI>>. Acesso em: 20 junho 2013.

BENEDITO NOVO. Aspectos econômicos do Município: Agropecuária. Disponível em: <<http://www.beneditonovo.sc.gov.br>>. Acesso em: 30 abril 2013.

BENEDITO NOVO. Produtos Coloniais. Disponível em: <<http://www.beneditonovo.sc.gov.br>>. Acesso em: 30 junho 2013.

BESEN, G. R. Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade. São Paulo, 2011.

BIOCATARINENSE. Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI) - Parte II - Da Sub sede ao Mono. Disponível em: http://biocatarinense.blogspot.com.br/2011/08/parque-nacional-da-serra-do-itajai-nsi_19.html.

BORRERO. M. A. V.; PEREIRA J. T. V.; MIRANDA. E. E. An environmental management method for sugar cane alcohol production in Brazil – Biomass & Energy. 2003. 25p.

BOTUVERÁ. Agricultura. Disponível em: <<http://www.botuvera.sc.gov.br/economia/agricultura/>>. Acesso em: 15 de setembro de 2014.

BOTUVERÁ. Histórico da Economia. Disponível em: <<http://www.botuvera.sc.gov.br/economia/historico-da-economia/>>. Acesso em 16 setembro 2014.

BOTUVERÁ. Turismo. Disponível em: <<http://www.botuvera.sc.gov.br/turismo-lazer/parque-das-grutas/>>. Acesso em: 10 de setembro de 2014.

br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.BRASIL, Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Ministério do Meio Ambiente, ICLEI, Brasília, 2012.

BRASIL, Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Ministério do Meio Ambiente, ICLEI, Brasília, 2012.

BRASIL, Presidência da República. Casa BRASIL. Meio Ambiente: Gestão do Lixo, Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/gestao-do-lixo>>. Acesso em 22 de agosto de 2013.

BRASIL. Versão Preliminar para Consulta Pública: PLANO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Brasília, 2011.

BRUSQUE. Turismo: Fenarreco. Disponível em: <<http://www.brusque.sc.gov.br/web/turismo>>. Acesso em: 30 junho 2013.

BUSNELLO, G. F. Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde nas Unidades Básicas de Saúde no Município de Chapecó–Sc. Santa Catarina, 163p, 2010.

BUTZKE, R. M. L. Contaminação do Solo sob Aterros Sanitários por Metais Pesados. Universidade Regional de Blumenau – FURB. Centro de Ciências Exatas e Naturais. Trabalho de Conclusão de Curso em Química. Blumenau, 110 p., 2011.

CARMO, M. S. F do., ARRUDA, J. A. P. de O. ARRUDA, R. G. L. O Trabalho com Resíduos pelos Classificadores - o Papel da Semântica do Lixo no Reconhecimento Social e Identidade Profissional. Bahia, 2006.

CARMO, M. S.; OLIVEIRA, J. A. P.; ARRUDA, R. G. L. O trabalho com resíduos pelos classificadores - o papel da semântica do lixo no reconhecimento social e identidade profissional. In: XXX EnANPAD, Salvador, 2006. Anais... Salvador: ANPAD, 2006.

CARVALHO, J. Custos de Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos. Projeto de Investigação PTDC/AUR/64086/2006. Universidade de Aveiro, março 2011. Disponível em: <http://www.ua.pt/ii/ocupacao_dispersa>. Acesso em: 09 julho 2013.

CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Relatório Anual de Qualidade da Água Distribuída – Apiúna/SC. Disponível em: <http://www.casan.com.br/ckfinder/userfiles/files/Relatorios_Anuais/SRN/RIO%20DO%20SUL/Apiuna%20-%202012-2013.pdf>. Acesso em 04 dezembro 2014.

CBAI. Programação. Disponível em: <<http://www.cbai2013.com.br/?secao=programacao>>. Acesso em: 30 maio 2013.

CEMPRE. Latas de Alumínio: O mercado para reciclagem. Disponível em: http://www.cempre.org.br/ft_latas.php. Acesso em: 12 de novembro de 2013.

CNTL - Centro Nacional de Tecnologias Limpas. Site institucional. Disponível em: www.senairs.org.br/cntl. Acessado em: 04 jun. 2013.

Centro Nacional de Tecnologias Limpas –CNLT. Implementação de Programas de Produção mais Limpa. Porto Alegre, 46p., 2003.

CICLO DO FÓSFORO. Fenômeno da eutrofização. Disponível em: <<http://ciclodofosforo.blogspot.com.br/2012/06/fenomeno-da-eutrofizacao.html>>. Acesso em: 30 maio 2013.

CIDADES SUSTENTÁVEIS. Guia para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos nos municípios brasileiros de forma efetiva e inclusiva. Disponível em: <http://www.cidadessustentaveis.org.br/boas_praticas/exibir/222>. Acesso em: 01 outubro 2013.

CIRAM. Precipitação. Disponível em: <<http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option>>. Acesso em: 23 junho 2013. COAVE. Observando Aves em Timbó. Disponível em: <http://www.coave.org.br/noticias_new.php?id=419>. Acesso em: 28 junho 2013.

COMITÊ ITAJAÍ. Projeto Piava. Disponível em: www.comiteitajai.org.br/portal/index.php/projetopiava.html. Acesso em: 06 outubro 2013.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ – CIMVI. Institucional. Disponível em: <<http://www.cimvi.sc.gov.br/pagina/index.php?m=19>>. Acesso em: 08 julho 2013.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ – CIMVI. Segundo Termo Aditivo ao Contrato de Consórcio Público do CIMVI. Disponível em: <<http://files.jfsites.com.br/cimvi/files/2014/08/Contrato-de-Cons%C3%B3rcio-CIMVI-2%C2%BA-Termo-Aditivo.pdf>>. Acesso em 17 setembro 2014.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL MULTIFINALITÁRIO DOS MUNICÍPIOS DA AMAVI – CIM-AMAVI. PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO CIM-AMAVI: VOLUME I – DIAGNÓSTICO. Alto Vale Itajaí, 173p., 2012.

CORRÊA, M. K. Reestruturação Produtiva na Indústria do Vestuário no Município de Brusque – SC. Revista Discente Expressões Geográficas. Florianópolis – SC, Nº02, p. 84-98, jun./2006

CRISTOFOLINI, G. Propostas de Diretrizes para os Sistemas de Coleta Seletiva de Municípios de Pequeno porte Consorciados. Universidade Regional de Blumenau Centro de Ciências Tecnológicas Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Blumenau, 111p. 2010.

CRUZEIRO DO VALE. Cultivo de arroz irrigado. Disponível em: <<http://www.cruzeirodovale.com.br/?cultivo-de-arroz-irrigado&ctd=6602>>. Acesso em: 29 abril 2013.

CULTURA SC. Festa Bergamasca em Botuverá. Disponível em: <<http://cultura.sc/pontos/grupo-de-danca-da-melhor-idade-se-apresenta-na-21%C2%AA-festa-bergamasca/>> Acesso em: 24 de junho de 2013.

DANGI, M. B.; URYMOWICZ, M. A.; GEROW, K. G.; THAPA, R. B. Use of stratified cluster sampling for efficient estimation of solid waste generation at household level. *Waste Management & Research*, vol. 26, p. 493-499, 2008.

DIARIO CATARINENSE. IBGE estima que produção de feijão cresça em Santa Catarina neste ano. Disponível em: <<http://diariocatarinense.clicrbs.com.br/sc/noticia/2011/02/>>. Acesso em: 30 maio 2013.

DNA VIDROS E ALUMÍNIO. Reciclagem: Saiba porque é importante e conheça os processos básicos da reciclagem.

ECOVIAGEM. Caminhada no Vale Europeu-2013. Disponível em: <<http://ecoviagem.uol.com.br/noticias/livros-revistas-e-jornais/revista-aventura-acao>>. Acesso em: 30 maio 2013.

EMBRAPA. Cartilha de Coleta Seletiva da Embrapa Agroindústria de Alimentos. Disponível em: <http://www.ctaa.embrapa.br/ambiental/coleta_seletiva.pdf>. Acesso em: 10 julho 2013.

EMPRESA VERDE. Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde. Disponível em: <<http://empresaverde.blogspot.com.br/2011/09/>>. Acesso em: 30 maio 2013.

EPAGRI/CEPA. Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2010-2011. v.1. p. 186.

FATMA. Unidades de Conservação: Reserva Biológica Estadual do Sassafrás. Disponível em: <<http://www.fatma.sc.gov.br/index>> Acesso em: 30 junho 2013.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA - FIESC. Santa Catarina em Dados/Unidade de Política Econômica e Industrial. Florianópolis, v.20, 136p.,2010.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - FIRJAN. Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo. SEBRAE. Rio de Janeiro: 2ª ed., 16p., 2006.

FESTA BERGAMASCA. Fotos. Disponível em: <<http://www.festabergamasca.com.br/>>. Acesso em: 30 junho 2013.

FIESC - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. Santa Catarina Em Dados 2012. Florianópolis, v. 22, p.01 – 152, 2012. Disponível em: <<http://www.fiesc-net.com.br>>. Acesso em: 16 maio 2013.

FILHO, N. O. H. Setorização da Província Costeira de Santa Catarina em base aos aspectos geológicos, geomorfológicos e geográficos. Geosul, Florianópolis, v.18, n.35, p. 71-98, jan./jun. 2003

FOMENTO, Silvio. SCHORN, L. A.; RAMOS, R. A. B.; Dinâmica estrutural arbórea de uma floresta ombrófila mista em Campo Belo do Sul, SC. Santa Catarina, Brasil. 2004.

FUNDAÇÃO AGÊNCIA DE ÁGUA DO VALE DO ITAJAÍ. Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí: Documento Síntese. Comitê do Itajaí. Vale do Itajaí, maio de 2010

FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE - FATMA. Evolução da Destinação Final de Resíduos Sólidos no Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 29p., 2012.

GALVANI, E. Unidades Climáticas Brasileiras. Departamento de Geografia. USP. São Paulo. Disponível em: <<http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/apoio/Apoio/>>. Acesso em: 20 junho 2013.

GASPAR. Turismo e Lazer. Disponível em: <<http://www.gaspar.sc.gov.br/turismo/>> Acesso em: 10 set. 2014

GOOGLE EARTH PARA WINDOWS, versão 6.2.2.6613. Google Earth Incorporation. Data das imagens: 18 abril 2010. Imagens compiladas em: 05 julho 2013.

GOOGLE EARTH PARA WINDOWS, versão 6.2.2.6613. Google Earth Incorporation. Data das imagens: 3 set 2013. Imagens compiladas em: 05 julho 2013.

GRIPPI, S. Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras. 2 ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

Grupo Técnico do Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas – CONSIMARES. Plano Integrado de Gestão Resíduos Sólidos: Consórcio Intermunicipal de Manejo de Resíduos Sólidos da Região Metropolitana de Campinas. São Paulo, 225 p., 2012.

GUABIRUBA. Turismo e Lazer. Disponível em: <<http://www.guabiruba.sc.gov.br/turismo/>>. Acesso em 10 set. 2014.

GUABIRUBA. Dentre 58 projetos a Escola Arthur Wippel conquistou o primeiro lugar. Publicado em 10 novembro de 2014. Disponível em: <<http://www.guabiruba.sc.gov.br/noticias/index/ver/codMapaltem/4487/codNoticia/46233#.VGX7zvnF-H8>>. Acesso em 14 nov. 2014.

GUIA POMERODE. Enchente em Timbó. Disponível em: <<http://www.guiapomerode.com.br/outras-cidades-atingidas/enchente-timbo9/>>. Acesso em: 20 de julho de 2013.

GUIA POMERODE. Mostra catarinense de tecnologias para agricultura de pequena escala acontece em Pomerode. Disponível em: <<http://www.guiapomerode.com.br> >. Acesso em: 29 abril 2013.

HOLLINGS. Sustainable Development: it can be achieved! Disponível em: <<http://www.hollings.mmu.ac.uk/~dtyler/ecochallenge/TEClive03.html>>. Acesso em: 09 julho 2013.

IBAMA. Lista Brasileira de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/publicadas/lista-brasileira-de-residuos-solidos-e-publicada-pelo-ibama>>. Acesso em: 12 junho 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso 30 de junho de 2010.

_____ Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008 – PNSB. 2008. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008>>. Acesso em: 25 de setembro de 2013.

_____ Trabalho e Rendimento – Conceitos Principais. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/trabalhoerendimento/pme/pmemet2.shtm>>. Acesso em: 10 nov. 2014.

ICMBIO - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Floresta Nacional de Ibirama. Disponível em: <<http://www4.icmbio.gov.br/flonaibirama/#>>. Acesso em: 24 junho 2013.

_____ PARNA Itajaí. Disponível em:
<<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao>>. Acesso
em: 02 julho 2013.

_____ Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí. Brasília,
2009. 765p.

_____ Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí. Ministério
do Meio Ambiente. Brasília, 2009.

IESB. Levantamento da Cobertura Vegetal Nativa do Bioma Mata Atlântica. Instituto de
Estudos Socioambientais do Sul da Bahia. Rio de Janeiro, 2007. 84p.

INDAIAL. Notícias. Disponível em: <<http://www.indaial.sc.gov.br/prefeitura/noticias>>.
Acesso em: 29 abril 2013.

Instituto Brasileiro de Administração Municipal – IBAM. Manual de Gerenciamento
Integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 200 p.; 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Censo
Agropecuário 2006. Rio de Janeiro, p.1-146, 2006

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. IBGE Cidades.
Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 junho 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. IBGE Cidades.
Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 maio 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Perfil dos
Municípios Brasileiros 2011. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24
maio 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção
Agrícola Municipal – Cereais, leguminosas e oleaginosas 2007. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 maio 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção da
Pecuária Municipal 2011. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 maio 2013.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de Pesquisa. Brasília, 88p., 2012. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. Mata Atlântica 500 anos. Rio de Janeiro. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2000.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Pesquisa sobre Pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos. Brasília: Ipea, 2010.

JARDIM, N. S. et al. (coord.). Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000.

KOZERA, C. ; DITTRICH, V.A. de O. ; SILVA, S.M. Composição florística da Floresta Ombrófila Mista Montana do Parque Municipal do Barigüi, Curitiba, PR, BR. Floresta (UFPR), v. 36, p. 45/1-58, 2006.

KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia. Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

MAACK, R. Breves Notícias Sobre a Geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. Brazilian Archives of Biology and Technology. Arquivos de Biologia e Tecnologia, v. 2, pp. 63-154, dezembro 2001.

MACHADO, M. A.; AYALA, L. Mapa Geomorfológico Preliminar do Complexo Lagunar Sul Catarinense e Análise Paleoambiental da Lagoa do Imaruí apoiada em Furos de Sondagem. Universidade Estadual de Santa Catarina. Florianópolis, 17p., 2007.

MADDOX, R. A. Mesoscale convective complexes. Bull. Amer. Meteor. Soc., 1980.

MARCELINO, E. V. Distribuição Espaço Temporal de Inundações Bruscas em Santa Catarina (Período 1980 – 2003). In: Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, 1., 2004. Florianópolis. GEDN/UFSC, 2004. P. 554-564.

MARINHO, J. L. A.; SILVA, J. D. Gerenciamento dos Resíduos da Construção e Demolição: Diretrizes para o Crescimento Sustentável da Construção Civil na Região Metropolitana do Cariri Cearense. E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 102-119, 2012.

MATOS, T. A. Tratamento de resíduos agroindustriais. Curso sobre Tratamento de Resíduos Agroindustriais. Fundação Estadual do Meio Ambiente. Departamento de Engenharia Agrícola e Ambiental. Universidade Federal de Viçosa. p. 34. Maio de 2005

MESQUITA JÚNIOR, J. M. de. Gestão integrada de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

MINATTI-FERREIRA, D. D.; BEAUMORD, A. C. Avaliação rápida de integridade ambiental das subbacias do rio Itajaí-Mirim no município de Brusque, SC. UNIVALI, Itajaí, outubro 2004.

Ministério do Meio Ambiente e a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – Seção Santa Catarina. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/ckfinder/userfiles/arquivos/relatrio_abesmp_verso_final.pdf>. Acesso em: 27 de junho de 2013.

Ministério do Meio Ambiente. Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P. 5ª Edição. Brasília – DF, 2009.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. Secretaria De Recursos Hídricos e Ambiente Urbano - SRHU/MMA. Brasília, 289p. 2011.

MPSC - Ministério Público de Santa Catarina. Projeto de Cooperação Técnico-Científico entre o Ministério Público de Santa Catarina e Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. Relatório Final: Relatório Contendo os Resultados do Plano de Pesquisa. Florianópolis/SC. 2012.

MONTEIRO, M. A. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. Geosul, Florianópolis, v. 16, n. 31, p 69-78. Santa Catarina, 2001.

MOREIRA, L.H.H. Avaliação da influência da origem e do tratamento dos agregados reciclados de resíduos de construção e demolição no desempenho mecânico do concreto estrutural. Escola Politécnica. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

MOTTA, W. H.; ALMEIDA, L. N. Logística Reversa de Resíduos Sólidos: Uma Proposta Aplicada a Indústria de Confecção de Vestuário. XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia

de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial. Belo Horizonte, 12p, 2011.

OKTOBERFEST BLUMENAU. Galeria: Álbum de Fotos - Edições Anteriores. Disponível em: <<http://www.oktoberfestblumenau.com.br/galeria/album-de-fotos/edicoes-antteriores>>. Acesso em: 30 junho 2013.

PELLIZZETTI, M. A. Análise Da Aplicabilidade Do Modelo Proposto Pela Agência Nacional De Águas (Ana) Para Compensações Financeiras Por Benefícios Ambientais E Sua Adequação Às Condições Da Bacia Do Itajaí, SC. BLUMENAU, 144 p., 2007.

PEREIRA, S.S. Resíduos de serviço de saúde: definição, classificação e legislação. Revista Âmbito Jurídico. Disponível em: <<http://www.ambito-juridico.com.br/site/index>> Acesso em: 10 jun. 2013.

Política Estadual de Resíduos Sólidos de Santa Catarina. Lei Estadual Nº 13.557/2005.

POMERODE. Economia. Disponível em: <<http://www.pomerode.sc.gov.br>>. Acesso em: 30 abril 2013.

PORTAL AGROPECUARIO. Ovinos e caprinos. Disponível em: <<http://www.portalagropecuario.com.br/ovinos-e-caprinos/criacao-de-cabras/>>. Acesso em: 30 maio 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BENEDITO NOVO. Plano Municipal de Saneamento Básico de Benedito Novo. Benedito Novo, 209 p., dezembro 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOUTOR PEDRINHO. Plano Municipal de Saneamento Básico de Dr. Pedrinho. Doutor Pedrinho, 2010, 227p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GASPAS - Plano Municipal de Saneamento Básico de Gaspar. Gaspar, 2010, 201p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUABIRUBA - Plano Municipal de Saneamento Básico de Guabiruba. Guabiruba, 2013, 127p.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. Guia para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos nos municípios brasileiros de forma efetiva e inclusiva. São Paulo, 57p, 2013. Disponível em: <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/residuos>>. Acesso em: 04 julho 2013.

RECICLE SC. Recicle Catarinense de Resíduos. Disponível em: <<http://www.reciclesc.com.br>>. Acesso em: 03 julho 2013.

RECICLAR. A Melhor Forma de Preservar o Nosso Planeta. Disponível em: <<http://reciclarcoletaseletiva.blogspot.com.br/2011/12/reciclar-melhor-forma-de-preservar.html>>. Acesso em 13 novembro 2014.

RF – ITECC Consultoria de Resultados. AGENDA 21 - Planejamento do Desenvolvimento Socioeconômico Sustentável. Balneário Camboriú, Santa Catarina. Agosto de 2007.

RIFFEL E; BEAUMORD. Caracterização ambiental do Rio Itajaí-Mirim e seus tributários no Município de Brusque, SC. Itajaí (SC). Monografia de Graduação do Curso de Engenharia Ambiental. UNIVALI, 47 pp., 2002.

RIO DOS CEDROS. Prestando Contas da Prefeitura Municipal de Rio dos Cedros. Disponível em: <<http://www.riodoscedros.sc.gov.br/conteudo/?item=29875&fa=8198>>. Acesso em: 05 outubro 2013.

RODEIO. Aspectos econômicos do Município. Disponível em: <<http://www.rodeio.sc.gov.br>>. Acesso em: 30 abril 2013.

SAMAE GASPARGAR, Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Gaspar. Dicas de Reciclagem. Disponível em: <http://www.samaegaspar.com.br/dicas_reciclagem.php>. Acesso em: 30 de setembro de 2014.

SAMAE TIMBÓ, Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto de Timbó. Educação Ambiental. Disponível em: <<http://samaetimbo.com.br/educacao?cod=3>>. Acesso em: 30 de setembro de 2014.

SAMAE TIMBÓ. Aterro Sanitário. Disponível em: <<http://www.samaetimbo.com.br/aterro>>. Acesso em: 05 julho 2013.

SANTA CATARINA BRASIL. Panorama da sociedade catarinense atual. Disponível em: <<http://www.santacatarinabrasil.com.br>>. Acesso em: 28 abril 2013.

SANTA CATARINA. Geografia. Disponível em: <<http://www.sc.gov.br/index.php/geografia>>. Acesso em: 28 junho 2013.

SCHNEIDER, D. M.; RIBEIRO, W. A.; SALOMONI, D. Inovação na Gestão Pública: Orientações Básicas para a Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos. Fundação Instituto para o Fortalecimento das Capacidades Institucionais – IFCI / Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento – AECID / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – MPOG / Editora IABS, Brasília, 220p., 2013.

SCHULT, S. I. M. ; DALMOLIN, Edna. A evolução da gestão das áreas protegidas em meio urbano em pequenos e médios municípios. In: V Encontro Nacional da ANPPAS, 2010, Florianópolis. Anais da ANPPAS, 2010.

SCHULT, S. I. M.. Desafios da Gestão Integrada de recursos naturais: A relação entre a gestão de recursos hídricos e a gestão do território em bacias urbano-rurais. Um estudo de caso da bacia hidrográfica do rio Itajaí (SC). São Paulo, 2006. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo.

SEBRAE/SC - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina. Santa Catarina em Números: Relatórios Municipais. Florianópolis, 135p., 2010. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br>>. Acesso em: 15 maio 2013.

SEC-SC, Secretaria de Educação de Santa Catarina. Estudantes da EEB Frei Lucínio Korte realizam roteiro de estudos. Disponível em: <<http://www.sed.sc.gov.br/secretaria/noticias/3554-estudantes-da-eeb-frei-lucinio-korte-realizam-roteiro-de-estudos>>. Acesso em 14 nov. 2014

Secretaria De Estado Da Assistência Social, Trabalho E Habitação –SST/SC, Diretoria De Trabalho E Emprego –DITE, Coordenação Estadual Do Sistema Nacional De Emprego –SINE. Boletim Regional Do Mercado De Trabalho Catarinense: MESORREGIÃO VALE DO ITAJAÍ. Santa Catarina, 14p., 2011.

Secretaria De Estado Da Assistência Social, Trabalho E Habitação –SST/SC, Diretoria De Trabalho E Emprego –DITE, Coordenação Estadual Do Sistema Nacional De

Emprego –SINE. Boletim Regional do Mercado de Trabalho Catarinense: Mesorregião Vale do Itajaí. Santa Catarina, 14p., 2011.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE - SEMA. Coordenadoria de Planejamento Ambiental. Cadernos de Educação Ambiental: Resíduos Sólidos. São Paulo, 152p.,2010.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. – CPRM. Deslizamentos de terra. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=1254&sid=129#inundacoes>>. Acesso em: 11 julho 2013.

SILVA DIAS, M. A. F. Sistemas convectivos de mesoescala sobre o sul do Brasil. Climanálise (Edição Comemorativa de 10 anos), 173-182 p., 1996.

SILVA, H. S. A Importância do Levantamento Altimétrico para obras de armazenamento e transporte de meios fluidos. Esteio Engenharia E Aerolevantamentos SA. Disponível em: < <http://www.esteio.com.br/downloads/2010/LevantamentoAltimetrico.pdf>>. Acesso em: 01 julho 2013.

SILVA, I. P. da; Catadores de resíduos sólidos autônomos e cooperativados: dimensões de ganhos potenciais de renda em Goiânia e consequências para a política nacional de resíduos sólidos. 2012. xi, 50 f., il. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente) — Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

SILVEIRA, R. C. E. da. Gestão consorciada de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte: uma contribuição para a sustentabilidade nas relações socioambientais. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental) –Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SILVEIRA, R. M. Bioensaios de Toxicidade e Organismos Bioindicadores como Instrumento para a Caracterização Ambiental do Rio Itajaí Mirim – SC. Universidade do Vale do Itajaí. 125p., junho 2007.

SINDUSCON/CE-Sindicato da Indústria da Construção Civil do Ceará. Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil. Florianópolis, 135p., 2010. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br>>. Acesso em: 15 maio 2013.

SINDUSCON/SP. Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo. São Paulo, 81p., 2012. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br>>. Acesso em: 15 maio 2013.

SONEGO, R. C.; BACKES, A.; SOUZA, A. F. Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras. Rio Grande do Sul, Brasil. 2007.

TAPYOKA. Complexo Turístico: A História. Disponível em: <<http://www.thapyoka.com.br/historia.php>> Acesso em: 20 de julho de 2013. TEIXEIRA, M.; MALHEIROS, T. M. M. Cooperativas de catadores de lixo; um processo de inclusão social. 2004. I Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Associação Educacional Dom Bosco. Disponível em: http://www.aedb.br/seget/artigos04/140_ARTIGO%20CATADORES%20DE%20LIXO%202.pdf. Acesso em: 29 out 2013.

TIMBÓ. Atrações em Timbó. Disponível em: <<http://www.timbo.com.br/atracoes.php>>. Acesso em: 20 junho 2013.

TIMBÓ. SAMAE Lança Campanha de Óleo de Cozinha. Disponível em: <http://www.timbo.sc.gov.br/noticia/4827/samae-lanca-campanha-de-oleo-de-cozinha/>. Acesso em: 05 outubro 2013.

TOLMASQUIM, M. T. Aproveitamento Energético dos Resíduos Sólidos Urbanos de Campo Grande, MS. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro, 2008.

UFMG. UFMG e Ministério da Agricultura. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/cedecom/labcon/disciplinas/olhar-cidade/>>. Acesso em: 30 maio 2013.

UFRGS. Fitoecologia. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/open_sp.php?img=7126> Acesso em: 20 de julho de 2013.

Unidade de Coordenação de Programas - UCP. Ministério da Fazenda. Lugar de destaque na economia catarinense e brasileira. Disponível em: <<http://www.ucp.fazenda.gov.br/blumenau-1>>. Acesso em: 30 maio 2013.

Unidade de Coordenação de Programas - UCP. Ministério da Fazenda. Lugar de destaque na economia catarinense e brasileira. Disponível em: <<http://www.ucp.fazenda.gov.br/blumenau-1>>. Acesso em: 30 maio 2013.

VIBRANS, A. G. A cobertura florestal da bacia do rio Itajaí – Elementos para uma análise histórica. Tese (Doutorado em Geografia), UFSC, Florianópolis. 2003.

WIKINEWS. Temporal deixa estragos e mortes em Santa Catarina. Disponível: <http://pt.wikinews.org/wiki/Temporal_deixa_estragos_e_mortes_em_Santa_Catarina> . Acesso em: 24 junho 2013.

WILLIAMS, P. T. Waste Treatment and Disposal. 2 ed. Chichester: John Wiley & Sons. 2005.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos.



Empreendimentos conscientes, projetos inteligentes.

WWW.FLORATECNOLOGIA.COM.BR

CONTATO@FLORATECNOLOGIA.COM.BR

SIA TRECHO 3, LOTES 625/695, BLOCO A, SALA 306/308
ED. SIA CENTRO EMPRESARIAL - CEP 71.200-038/BRASÍLIA - DF
TELEFONE/FAX: 61 3254-4554